



Evaluation quadriennale du dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat (DP)

« Forêts & Biodiversité à Madagascar »

Projet 2017-2020

Rapport coordonné par la cellule d'animation et de coordination
Jean-Marc Bouvet, Hanitra Andrianoelisoa et Harison Rabarison

Janvier 2017

Table des matières

Signification des cigles.....	3
1 - Auto-analyse	4
1.1 - Forces-faiblesses-Opportunités-Menaces	4
1.2 – Enquête au sein du DP F&B.....	6
2 - Objectifs et stratégie scientifiques du DP F&B	7
2.1 – Enjeux dans lesquels s’inscrit le DP F&B	7
2.2 – Objectifs et stratégie scientifique du DP F&B.....	8
2.3 – Déclinaison par thématique ou secteur d’activité	11
2.3.1 – Thématique : plantations forestières pour la production de bois énergie.....	11
2.3.2 – Thématique : système horticole girofle, litchi.....	12
2.3.3 – Thématique : produits forestiers non ligneux - végétal (Tsiperifery, Huiles Essentielles)	15
2.3.4 – Thématique : produits forestiers non ligneux - animal	16
2.3.5 – Thématique : Services écosystémiques liés à la forêt naturelle	18
2.3.6 – Thématique : systèmes de gestion des écosystèmes forestiers	20
2.3.7 – Thématique : Diversité et valorisation des bois de Madagascar	22
2.3.8 - Autres thématiques pouvant émerger au cours du quadriennal.....	24
3. - Mise en œuvre du projet.....	26
3.1 - Ressources humaines du DP F&B	26
3.2 – Plate-forme d’analyse, laboratoires et terrains d’expérimentation et perspectives d’investissement.....	26
3.3 - Politique de montage de projet et perspectives de financement.....	28
3.4 - Politique de construction des partenariats.....	30
3.5 - Enseignement et formation par la recherche.....	31
3.6 - Politique d’animation scientifique.....	31
3.7 - Valorisation des travaux de recherche et diffusion de l’information scientifique et technique.....	32
3.8 - Communication.....	32
3.9 - Gouvernance.....	33
Bibliographie	34
Annexe 1 : Analyse SWOT	35
Annexe 2 : synthèse enquête sur le DP F&B	39
Annexe 3 : Stations de recherche du FOFIFA pour les expérimentations de terrain.....	42

Signification des sigles

AGAP : Amélioration Génétique et Adaptation des Plantes Tropicales et Méditerranéennes (Cirad)

AIRD : Agence Inter-établissements de Recherche pour le Développement (France)

ANR : Agence Nationale de la Recherche française

APA : accès aux ressources génétiques et partage juste et équitable des avantages liés à leur utilisation

BAD : Banque Afrique de développement

BM : Banque Mondiale

BIOWOOEB : Unité de Recherche "Biomasse Bois Energie Bioproduits"

CNH : Commission Nationale d'Habilitation à Madagascar

CNRE : Centre National de la Recherche Environnementale (Madagascar)

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique (France)

COBA : communauté de base

COI : Commission de l'Océan Indien

CSIRO : Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australie)

CTD : collectivités territoriales décentralisées

CTHT : Centre Technique Horticole de Tamatave (Madagascar)

DBEV : Département de biologie et d'écologie végétale (Université de Madagascar)

DP SPAD : DP Systèmes de Production d'Altitude et Durabilité à Madagascar

DRFP : Département des Recherches Forestières et Piscicoles du FOFIFA

ESSA : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques de l'université d'Antananarivo

FAO : Organisation Internationale pour l'Alimentation

FFEM : Fonds Français pour l'Environnement Mondial

FOFIFA : Centre National de la Recherche Agronomique pour le Développement Rural (Madagascar)

FRB : Fondation de la Recherche pour la Biodiversité (France)

GRET : ONG française travaillant pour le développement

HARDI : ONG malgache travaillant pour le développement rural

HORTSYS : unité de recherche Systèmes Horticoles (France)

IRD : Institut de Recherche pour le Développement (France)

LRI : Laboratoire des Radio-Isotopes de l'université d'Antananarivo

LBM : Laboratoire de Biologie Moléculaire (FOFIFA DRFP)

MAE : Ministère des Affaires Etrangères Français

MNP : Madagascar National Parks

ONE : Office National pour l'Environnement Malgache

REDD : Réduction des Emissions dues à la Déforestation et la Dégradation des forêts) et Partage : ONG malgache travaillant pour le développement rural

PHYTECH : Physiologie et Biotechnologie Végétale (Master Université d'Antananarivo)

PreRAD : plateforme régionale de recherche agronomique pour le développement

PSE : paiements pour services environnementaux

SNGF : Silo National des Graines Forestières (Madagascar)

SYGEDUR : Systématique et Gestion Durable de la diversité végétale, (master Université Antananarivo)

UE : Union Européenne

UNESP : Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Brésil)

URP : Unité de Recherche en Partenariat (Madagascar)

UMR : unité mixte de recherche

UPR : unité propre de recherche

WWF : World Wildlife Fund

1 - Auto-analyse

1.1 - Forces-faiblesses-Opportunités-Menaces

L'auto-analyse s'appuie sur le bilan du DP F&B (2013-2016) et a suivi une analyse SWOT (strength, weakness, opportunities, threats):

- S : Points forts (éléments internes qui vont aider au choix et à la réalisation du projet) ;
- W : Points faibles (éléments internes qui vont pénaliser le projet) ;
- O : Opportunités (éléments externes qui vont favoriser l'émergence du projet) ;
- T : Risques (éléments externes de nature à contrarier la réalisation du projet).

Ce diagnostic a été réalisé lors de l'atelier des 9 et 10 juin 2016 par les chercheurs du DP F&B et pour chacun des quatre grands volets suivants :

- enjeux scientifiques et de développement,
- partenariat et positionnement,
- formation et communication,
- gouvernance et politique de financement.

Les résultats détaillés sont donnés en annexe 1. Nous présentons ci-après une synthèse.

Forces

Les forces du DP F&B résident dans son approche multidisciplinaire (de l'écologie aux sciences sociales), avec la possibilité de couvrir des objets de recherches multiples (grande variabilité des écosystèmes, des modes de gestions des ressources, des filières, etc.), de travailler au niveau local (bassin d'approvisionnement, bassin versant) et global (question de recherche transversale sur la biologie par exemple) et de se situer à la fois sur une recherche action (ex : mise en œuvre d'un aménagement de massif forestier) et des fronts de recherche (ex : biologie de l'adaptation)

Le DP F&B bénéficie d'un partenariat envisagé sur un temps long (voir convention du DP F&B signée pour 10 ans) facilitant les actions de recherche relatives aux écosystèmes forestiers. Ce partenariat promeut l'interdisciplinarité et l'interculturalité enrichissant le questionnement. Plusieurs départements et unités des trois partenaires fondateurs sont mobilisés au sein du DP F&B conduisant à un partenariat enrichi. De même, peu de sujets apparaissent tabous n'empêchant pas d'adresser des thématiques sensibles (clivage ethnique, mauvaise gouvernance etc.)

L'existence d'une convention, détaillant les instances de gouvernance et leur rôle constitue un référentiel pour le fonctionnement du DP F&B.

On note aussi de vrais engagements dans l'animation scientifique avec la mise en place des « vendredi du DP F&B » et un site internet très sollicité.

Le DP F&B est une force pour la recherche de financements et le montage de projets le portage pouvant être assuré par un des trois partenaires en fonction des bailleurs, ceci afin d'assurer une plus grande pertinence et augmenter les chances de succès..

Le DP F&B offre une formation par la recherche riche et diversifiée offrant un cadre favorable à la réalisation du cursus LMD et au transfert de compétences nord/sud et sud/nord. Cette formation peut être assurée par une approche multidisciplinaire vu le large panel de disciplines présentes au sein du DP F&B.

La communication au sein du DP F&B s'appuie sur son site internet qui est bien conçu. Les « vendredis du DP F&B », au cours desquels les chercheurs et étudiants présentent leurs travaux, sont aussi de bons supports pour communiquer les réalisations du DP F&B.

Faiblesses

Le programme du DP F&B apparaît peu lisible avec un choix des thématiques de recherche insuffisamment explicite et consensuel et des difficultés à promouvoir l'interdisciplinarité. De plus, la capacité d'expérimentation de terrain (essais agronomiques notamment) et d'accès à des laboratoires d'analyse performants reste très limitée. On note enfin une insuffisance de transfert au développement.

Le partenariat souffre d'un déséquilibre dans l'implication des partenaires et n'est pas suffisamment mis en avant. On note parfois des comportements opportunistes et individualistes des chercheurs créant des situations de concurrence dans les appels d'offres ou des situations d'isolement par rapport à la communauté du DP F&B. On note aussi un manque de connaissance des chercheurs participants au DP F&B de ce qu'est le dispositif. Le partenariat développé par le DP F&B ne fait pas suffisamment appel à la société civile pour promouvoir ses activités.

La gouvernance du DP F&B présente certaines faiblesses. On note chez chaque institution partenaire un manque de coordination pour interagir via les instances de gouvernance. La gouvernance présente certaines lourdeurs et devrait être mieux mutualisée. Enfin le comité scientifique du DP F&B ne fonctionne pas.

Plusieurs faiblesses sont à mettre en exergue concernant le financement du DP F&B. On note un déséquilibre marqué dans la participation financière des trois partenaires et une insuffisance de financement dans le fonctionnement de base (salaire, frais de structure, véhicules, consommables). Par ailleurs une insuffisance de transparence dans l'attribution des actions incitatives du Cirad existe, de même que dans la gestion des financements de projet. Enfin la diversité des bailleurs sollicités est encore limitée.

En terme de communication, on note un manque de visibilité du DP F&B aussi bien à l'extérieur qu'intra institutionnel, et qui se manifeste de différentes façons ; site internet peu visité en dehors de la France et Madagascar, manque d'actions de communication vers la société civile, les bailleurs et les politiques ; manque de valorisation académique des résultats et surtout de valorisation orientée vers les aspects appliqués.

Opportunités

Les questions de recherche/développement (RD) liées à la biodiversité restent cruciales à Madagascar, la politique nationale promeut le développement durable et la demande des partenaires est explicite. Les questions de RD relatives à la biodiversité malgache touchent le niveau local, régional et international permettant une large gamme d'actions.

Le DP F&B repose sur une forte reconnaissance à Madagascar des trois institutions partenaires. Les possibilités d'ouverture et d'association vers d'autres partenaires nationaux et internationaux impliqués dans la RD abordant les questions de biodiversités sont tangibles.

Il existe une possibilité de se mobiliser sur différents appels d'offres à Madagascar pour financer la recherche sachant qu'un nouveau cycle de financements au niveau de l'aide publique est en cours. De plus, les bailleurs apprécient l'approche multidisciplinaire du DP F&B.

Concernant la communication, le DP F&B se situe sur un thème porteur qui devrait faciliter l'intérêt que peuvent porter sur lui, le grand public, la presse, les bailleurs etc...Chaque partenaire bénéficie d'un service de communication qu'il serait avantageux de mobiliser pour améliorer la communication du DP F&B.

Menaces

L'instabilité politique peut compromettre les activités du DP F&B (absence de financement, insécurité tant dans la gouvernance et surtout sur le terrain etc...). Un manque d'intégration des opérateurs économiques et de la société civile dans la définition des enjeux scientifiques et de développement, notamment par les politiques et les bailleurs, risque de freiner l'approche multi-disciplinaire du DP F&B.

Le partenariat au sein du DP F&B pourrait pâtir d'un certain cloisonnement entre les départements scientifiques ou unités de recherche au sein de chaque institution partenaire ; ceci pourrait même se transformer en situation de concurrence vis à vis de leurs réseaux, bailleurs etc. Malgré une bonne dynamique, le risque d'éclatement du DP F&B lié à une faible implication des tutelles est toujours à considérer. Le turnover des agents du Cirad peut fragiliser le partenariat par un manque de constance.

La crainte d'une insuffisance marquée de ressources financières est prégnante sachant le manque global de financement de la recherche au niveau international. Par ailleurs, la gestion des finances publiques à Madagascar reste problématique. La reconnaissance du DP F&B par les bailleurs reste encore peu affirmée et l'investissement des tutelles du DP F&B dans la co-construction de projet demeure insuffisant. Il faut aussi noter le risque de désintérêt des bailleurs dont les thématiques de recherche à prioriser ne coïncident pas forcément toujours aux objectifs de DP F&B.

La communication du DP F&B peut pâtir de possibles antagonismes entre les stratégies de communications des institutions partenaires.

1.2 – Enquête au sein du DP F&B

Une enquête a été lancée de mai à juillet 2016 auprès des chercheurs du DP F&B sous la forme de deux questionnaires. Le premier, nominatif, a permis de renseigner le type d'activité au sein du DP F&B. Le second, anonyme, a cherché à connaître les attentes, les besoins, les préférences, les priorités, les motifs d'insatisfaction. Les résultats synthétiques sont donnés en annexe 2.

On a observé un taux de réponses peu élevé avec 23 réponses sur les 80 chercheurs intervenants dans les activités du DP F&B et une représentativité des partenaires très inégale (voir diapositive 1 en annexe 2). Malgré ce faible taux de participation, les conclusions suivantes peuvent être dégagées :

- L'université se caractérise par un taux de réponse très faible (6 sur 43),
- Un pourcentage important de « sans avis » est à noter,
- Concernant la gouvernance, le système en place (notamment le Comité Scientifique) ne semble pas totalement satisfaisant,
- Il n'est pas évident que le DP F&B facilite l'obtention de financements de la recherche,
- La communication au sein du DP F&B peut être améliorée,
- L'approche multidisciplinaire et la publication sont améliorées par le DP F&B,
- L'animation scientifique est appréciée.

Un taux de participation plus élevé serait nécessaire pour tirer des conclusions plus robustes, ce premier bilan contribue cependant à réfléchir aux améliorations possibles en complément de l'analyse SWOT.

2 - Objectifs et stratégie scientifiques du DP F&B

2.1 – Enjeux dans lesquels s'inscrit le DP F&B

Le DP F&B reste positionné sur la problématique de la conservation et de la valorisation de la biodiversité à Madagascar qui constitue le cadre général pour la mise en œuvre de ses recherches. Madagascar figure parmi les 25 points chauds (hotspots) de la biodiversité mondiale (Myers et al 2000), regroupant 5% des espèces terrestres connues ; par ailleurs, 90% de la flore et 70% des vertébrés sont endémiques (Goodman et Bentsead 2005). Les ressources naturelles forestières sont cependant fortement exploitées notamment par l'agriculture itinérante, avec une réduction très significative des surfaces au cours du temps. Le taux de surface de forêt primaire disparaissant, principalement par la culture sur brûlis, avoisine actuellement 0.5% par an et conduirait à moins 30% du stock de carbone à horizon 2080 (Vielledent et al 2016). Par ailleurs, pour ce même terme, les prévisions liées au changement climatique montrent que, toutes choses étant égales par ailleurs, le stock de carbone des forêts de Madagascar pourrait diminuer de 17% (Vielledent et al 2016). Conserver la biodiversité au sein des écosystèmes forestiers malgaches apparaît donc comme un important challenge pour le patrimoine biologique national mais aussi mondial. Cependant, conserver ne signifie pas sanctuariser des domaines interdits à toutes activités humaines et nécessite donc des alternatives permettant aux populations de pouvoir bénéficier des ressources forestières, notamment en périphérie des aires protégées. De même, protéger les écosystèmes naturels et prédire leur évolution face aux changements globaux passent par une meilleure compréhension de leur fonctionnement.

Madagascar rencontre de nombreuses difficultés sur le plan économique et la valorisation des ressources naturelles est essentielle pour fournir des revenus supplémentaires aux plus démunis et assurer leur sécurité alimentaire. La recherche agronomique doit y jouer pleinement son rôle (Plans directeurs du MESUPRES 2015). Celle-ci, dans le cadre du DP F&B, peut se décliner de plusieurs façons :

- par l'exploitation raisonnée et durable des écosystèmes forestiers naturels, du matériau bois ou des produits forestiers non-ligneux de type végétal (huiles essentielles, poivre sauvage etc...) et animal (viandes de brousse),
- par la mise en valeur des systèmes agro-forestiers dont les productions comme le girofle ou le litchi ont une importance significative dans la balance commerciale malgache,
- par la promotion de plantations forestières pour répondre au besoin en bois matériau mais aussi et surtout au besoin d'énergie des ménages (bois de cuisson et bois de chauffe utilisés par près de 90% de la population).

Par ailleurs les espaces forestiers sont localisés au sein de bassins versants présentant différents éléments de paysages : milieux forestiers naturels, plantations d'espèces exotiques, agro-forêts, zones de culture de tanety (collines), zones d'élevage extensif ou rizicultures de bas-fonds qui constituent des éléments interconnectés sur le plan de l'écologie des espèces animales et végétales, de l'hydrologie ou des activités humaines. Les bassins versants à Madagascar, par l'importance de la riziculture et des phénomènes érosifs marqués, constituent un objet de recherche/développement et d'innovation technique majeur. Appréhender la conservation et la valorisation des espaces forestiers en connexion avec l'ensemble du paysage et sa mise en valeur sur le plan économique et social apparaît donc comme un enjeu crucial pour le futur quadriennal comme souligné par le plan directeur de la recherche sur l'agriculture (Plans directeurs du MESUPRES 2015)

De plus, les ressources naturelles à Madagascar doivent être gérées dans un cadre légal de gestion décentralisée qui pose des questions de mise en œuvre nécessitant l'évolution des lois. La politique des transferts de gestion, permettant la gestion communautaire des ressources forestières, s'est développée au cours des 25 dernières années (1248 contrats

recensés en 2014, Buttoud Nguinguiri 2016). Mais en pratique, on note un désordre juridique se manifestant par de nombreuses incohérences dans les textes et l'application inefficace des réglementations.

Enfin, Madagascar est au cœur d'initiatives internationales et/ou de processus tels que le REDD (Réduction des Emissions dues à la Déforestation et la Dégradation des forêts) pour atténuer les émissions de carbone et REDD+ (prise en compte de l'augmentation des stocks de carbone, *via* des plantations forestières et/ou des pratiques sylvicoles adaptées), les paiements pour services environnementaux (PSE) touchant la qualité des eaux, l'érosion, la biodiversité, et prochainement l'initiative « 4 pour 1000 », un programme de recherche international sur la séquestration du carbone dans les sols. Les recherches du DP F&B peuvent contribuer au développement de ces mesures et à l'analyse des conséquences de leur mise en œuvre.

Il paraît donc important que les recherches du DP F&B s'intègrent dans ce cadre global associant conservation de la biodiversité forestière existante et valorisation de cette biodiversité naturelle pour que les populations vivant au sein et en périphérie des zones forestières puissent en bénéficier. Ces recherches doivent aussi servir le développement et la gestion durable d'écosystèmes forestiers ou arborés répondant aux besoins des populations des centres urbains (ex : plantations bois énergie) ou des agricultures de rentes (ex : girofle).

Le programme scientifique proposé vise à prendre en compte ces différents éléments de contexte, national (en cohérence notamment avec les orientations de la politique malgache en matière de développement rural) et international, ainsi que les conclusions de l'auto-analyse.

2.2 – Objectifs et stratégie scientifique du DP F&B

L'analyse SWOT fait ressortir que la conservation et la valorisation de la biodiversité forestière à Madagascar reste un cadre structurant et porteur pour la poursuite des recherches répondant à une dynamique nationale. Mais elle montre aussi que le DP F&B souffre d'un manque de lisibilité, peut être attribuable à une présentation trop générique de son programme scientifique, ne mettant pas assez en exergue sa spécificité et son originalité.

Elle souligne aussi la fragilité du financement des activités de recherche et la nécessité, non seulement de mieux répondre aux objectifs des bailleurs, mais aussi de rendre attractives nos recherches en démontrant leur lien étroit avec le développement.

Compte tenu de ce constat **la problématique générale** dans laquelle s'inscrit le DP F&B peut se décliner comme suit :

- Comment conjuguer conservation de la biodiversité et valorisation des ressources naturelles pour contribuer à la durabilité des socio-écosystèmes forestiers de Madagascar ?

Avec en corollaire **l'objectif général** du DP F&B :

- Réduire la vulnérabilité et améliorer la durabilité des socio-écosystèmes forestiers de Madagascar par la production de connaissances et la co-construction de savoir-faire.

Pour répondre à ces objectifs, la stratégie scientifique du DP F&B suit la logique décrite ci-après.

Figure 1a- On vise à garder un cadre structurant conservation et valorisation de la biodiversité forestière, se situant dans un contexte de changements globaux (changements

climatiques, pression démographique,...) pouvant perturber les socio-écosystèmes forestiers.

Figure 1b – Ce cadre global permet de positionner des thématiques qui donnent une identité propre au DP F&B (i.e qui le différencient d'autres organismes traitant de la biodiversité forestière). Ces thématiques présentent les particularités suivantes :

- elles illustrent ce qui est actuellement entrepris au DP F&B par les chercheurs et qui le sera dans le prochain quadriennal,
- elles sont soutenues par des projets en cours et montrent des perspectives de financement,
- elles sont porteuses d'une approche multidisciplinaire,
- elles s'appuient sur le partenariat du DP F&B.

Nous illustrons ces principes par quelques thématiques déjà abordées au sein du DP F&B et qui paraissent pertinentes pour fédérer les recherches et mobiliser des financements lors du prochain quadriennal (voir description des thématiques ci-après).

- les plantations pour le bois énergie,
- les systèmes horticoles girofle et litchi,
- les produits forestiers non ligneux – végétal (tsiperifery, huiles essentielles, etc.),
- les produits forestiers non ligneux – animal (gestion de la viande brousse,.. ;),
- les services écosystémiques liés à la forêt naturelle,
- la décentralisation de la gestion des ressources naturelles (l'évolution du droit forestier,...)
- la diversité et la valorisation des bois de Madagascar.

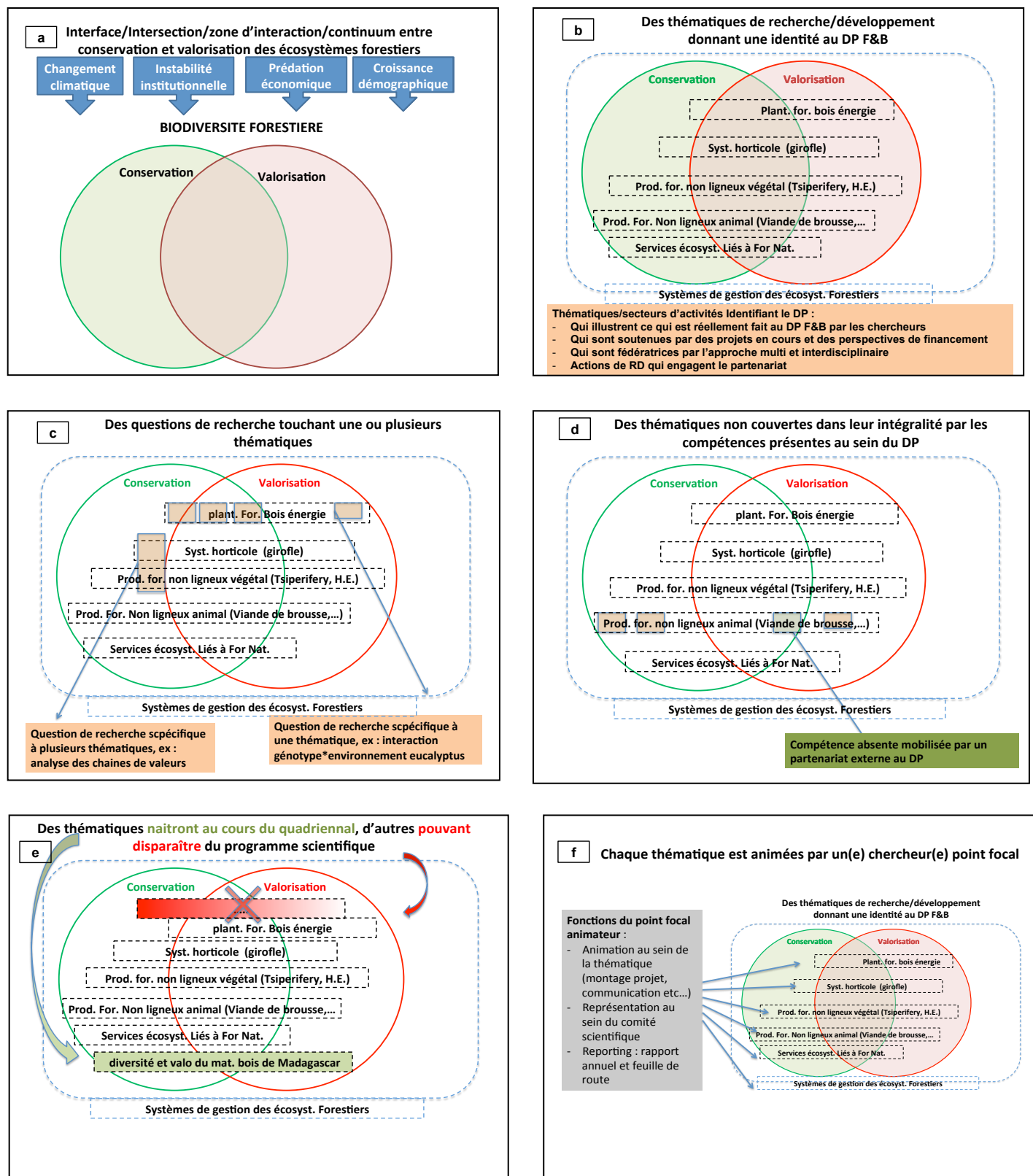
Figure 1c - Chaque thématique est porteuse d'une démarche multidisciplinaire pouvant couvrir des sciences biologiques aux sciences économiques et sociales. Une question de recherche peut ne concerner qu'une seule thématique (par exemple l'interaction génotype*environnement chez l'*Eucalyptus*) mais certaines autres peuvent concerner plusieurs thématiques (par exemple l'étude des chaînes de valeurs pour les produits forestiers non ligneux et le girofle).

Figure 1d – Certaines questions de recherche ne pourront pas être abordées par les chercheurs du DP F&B (absence de compétences) mais pourront l'être par des partenaires extérieurs, sous condition d'un partenariat clairement établi avec le DP F&B.

Figure 1e – Certaines thématiques pourront disparaître en cours de quadriennal alors que d'autres seront amenées à apparaître : par exemple celle touchant la diversité et la valorisation des bois de Madagascar.

Figure 1f - Il apparaît avantageux de développer une animation scientifique au sein chaque thématique portée par un chercheur(euse) point focal/animateur. Celui-ci jouera le rôle d'interface entre les organes de gouvernance du DP F&B, notamment la cellule de coordination et le comité scientifique, et les chercheurs conduisant les activités de recherche et de développement. Ce(tte) chercheur(euse) devra se tenir informé(e) des activités au sein de sa thématique, animer selon les besoins (par exemple pour le montage de projet, la proposition de sujet de thèse etc...), assurer le « reporting » (rapport annuel, feuille de route, évaluation) et représenter la communauté des chercheurs notamment lors du comité de pilotage (à la demande de ce dernier) et de façon systématique lors du comité scientifique.

Figure 1 (a, b, c, d, e, et f) Illustration du cadre logique du programme scientifique du DP F&B



2.3 – Déclinaison par thématique ou secteur d'activité

2.3.1 – Thématique : plantations forestières pour la production de bois énergie

- Enjeux de développement et de recherche associée

Plus de 90% de l'énergie domestique des grandes villes de Madagascar provient de plantations forestières dédiées (principalement en eucalyptus), majoritairement âgées (> 60-70 ans), peu productives, surexploitées et montrant de nombreux signes d'épuisement. De même certains secteurs agricoles, comme le girofle exige pour la distillation de grandes quantités de bois, actuellement fournies par l'exploitation des formations naturelles. Il existe donc un risque d'extrême tension liées à la fourniture de bois énergie, avec de très fortes répercussions socio-économiques et environnementales, ceci dans un contexte de changement climatique déjà prégnant (élévation des températures, saison sèche plus marquée..). Dans ce contexte, les recherches doivent viser à la gestion durable des plantations à vocation énergétique par une meilleure connaissance de leur fonctionnement, l'emploi d'espèces/génotypes adaptés et performants, et l'optimisation des processus de valorisation énergétique du bois et la réalisation et gestion des plantations dans un cadre légal sécurisé.

- Objectifs

L'objectif général des recherches est d'améliorer la capacité d'approvisionnement des ménages et des filières agricoles (girofle) en bois énergie par des connaissances et techniques résultant d'une approche multi disciplinaire.

Les objectifs spécifiques peuvent se décliner comme suit :

1) l'intensification écologique des plantations forestières pures ou associées à des espèces légumineuses via l'étude de leur fonctionnement hydrique, carboné et minéral et de leurs impacts environnementaux associés, 2) la production de variétés d'eucalyptus capables de s'adapter aux conditions environnementales marginales et aux différents itinéraires techniques, 3) l'optimisation des procédés de transformation de biomasse en énergie, 4) la mise au point d'un cadre légal facilitant l'accès à la propriété....

- Questions de recherches (non exhaustif)

Quel est l'impact des modes de gestion sur la production et la durabilité des plantations à vocation bois-énergie ? Quel est l'impact de l'afforestation/reforestation sur la décomposition de la matière organique et les propriétés édaphiques (biotiques et abiotiques) en fonction de facteurs comme la durée d'afforestation, les modes de gestion, la position topographique ou la région ?

Quelles sont les stratégies d'amélioration optimisant la production de nouvelles variétés d'eucalyptus (gain par unité de temps et de moyens)? Quels sont les mécanismes liés à la relation gène-phénotype qui détermine le niveau d'interaction génotype*environnement ? ...

Quels sont les différents procédés techniques de valorisation des bois pour la production d'énergie à des fins domestiques et pour les unités de transformation des ressources naturelles (e.g distillation du girofle) ?

L'interaction plantations bois énergie, forêts naturelles espaces agricoles dans le cadre de la restauration des paysages forestiers ?

- Résultats attendus et transfert au développement

Une meilleure connaissance des processus écologiques dans le fonctionnement des plantations forestières à courtes/très courtes rotations permettant de proposer des itinéraires techniques efficaces et applicables par des populations à faibles revenus.

Une stratégie permettant d'améliorer les gains génétiques sur le long terme sur un ensemble de caractères adaptatifs et de qualité du bois pour l'énergie.

De nouvelles formes de production d'énergie à haut rendement à partir de la biomasse.

- **Positionnement national et international**

L'originalité tiendra au fait que les recherches seront majoritairement menées sur des vieux/très vieux peuplements sur des sols très peu fertiles et avec de très faibles niveaux d'intrants.

Des recherches sur la biologie fondamentale concernant l'adaptation de l'*Eucalyptus*, combinant génomique fonctionnelle et écophysiologie peuvent se développer à Madagascar en s'appuyant sur de nouvelles expérimentations en milieu contrôlé ou de terrain. Elles s'incluraient dans un réseau au Brésil (Université de Sao Paulo, Université UNESP de Botucatu), en Australie (CSIRO) (Brésil, Congo) et positionneraient le DP F&B sur un front de recherche.

En amélioration génétique, le contexte malgache de plantations villageoise ou de petits propriétaires/sylviculteur est particulier par rapport à la majorité des plantations réalisées de façon intensive par des compagnies papetières ou industrielles. Cette spécificité conduit à des schémas d'amélioration originaux visant à maintenir la diversité via des variétés-populations.

- **Partenariat**

Les recherches sur eucalyptus à Madagascar, par l'originalité du contexte économique et social et leur mode de gestion en petits reboisements (vs en plantations industrielles dans de nombreux autres pays) doivent occuper une place originale dans les réseaux et instances internationales (réseau eucalyptus EUCAGEN, groupe IUFRO sylviculture et génétique des eucalyptus). Sur les questions de biologie, des partenariats avec la République du Congo (centre de recherche sur la durabilité des plantations industrielles CRDPI) et le Brésil (université UNESP, USP/ESALQ) sont à privilégier vu l'implication du partenaire Cirad. Sur le plan du développement les projets locaux de plantation sont aussi des partenaires importants par exemple : opérateurs de plantation tels que les projets européens ou l'association GIZ/Eco-consulting dans la région du Diana.

- **Financement (voir paragraphe projet)**

Le financement, pour l'instant, concerne principalement des projets de développement tel que ARINA et en perspective ARINA 2 ou le projet GIZ/Ecoconsulting région de Diana. Ces derniers ne financent pas de recherches. A noter cependant une bourse Cirad pour la réalisation d'une thèse. Ceci étant, d'autres sources de budget du partenaire Cirad peuvent financer des prestations de génomique qui pourraient permettre d'aborder les relations sol-plante.

2.3.2 – Thématique : système horticole girofle, litchi

- **Enjeux de développement et de recherche associée**

Le girofle et le litchi sont des produits à haute valeur ajoutée, objet d'un commerce international qui assure une importante monétarisation des ménages ruraux associés à leur exploitation. Madagascar est premier exportateur mondial de clous et d'essence de girofle ainsi que parmi les premiers exportateurs mondiaux de litchi. De plus le girofle est le premier poste d'exportation agricole de Madagascar (devant la vanille ces dernières années).

La production d'essence de girofle à Madagascar est réalisée, en particulier dans la région de Fénérive-Est à partir de milliers d'alambics rudimentaires éparpillés en milieu rural. Cette production consomme d'importantes quantités de trois matériaux de base (les feuilles du giroflier, de l'eau et du bois combustible). Le facteur limitant, clairement identifié, est l'alimentation en bois énergie prélevé dans les systèmes agroforestiers, les plantations ligneuses mais surtout les forêts naturelles, impliquant une déforestation importante (même si elle reste à quantifier précisément). La production d'essence de girofle a donc des effets

négatifs sur l'environnement en termes de déforestation et d'émissions de gaz à effet de serre.

Dans d'autres zones, comme à Mananara, la giroflière très largement en expansion est essentiellement destinée à la production de clous. Deux problématiques y ont été identifiées : celle de la main d'œuvre nécessaire à la collecte des clous qui implique des migrations saisonnières et l'entrée en conflit avec les aires protégées pour l'occupation des terres et l'extension de la giroflière.

Madagascar, avec trois zones principales de culture du litchi, Brickaville, Tamatave et Fénérive-Est, est le premier exportateur mondial de litchi, à hauteur de 20 000 t par an. Cette filière constitue une des principales sources de revenu de la population de la côte Est malgache. La monétarisation des économies paysannes demeure une condition indispensable à la fois pour l'accès de ces populations aux services sociaux de base (santé et éducation) et pour la mise en place de courants d'affaires. Afin de garder cette place, il est nécessaire de respecter les contraintes commerciales imposées par les marchés afin de sécuriser cette filière de production. Cependant la durabilité des systèmes horticoles à base de litchis est perturbée par un certain nombre de contraintes : (i) le durcissement des réglementations des pays récepteurs des denrées alimentaires avec un renforcement du contrôle des produits et de la protection du consommateur, (ii) des exigences qualitatives de plus en plus strictes de la part des importateurs avec mise en place de contrôles internes en vue de garantir un respect des normes de qualité commerciales et réglementaires imposées par les pays récepteurs, (iii) une concurrence de plus en plus forte des autres pays producteurs par une meilleure qualité et une meilleure productivité, (iv) une production annuelle et des périodes de récoltes variables (alternance marquées, décalage des récoltes) en relation avec les changements climatiques constatés ces dernières années (baisse de la pluviosité, risque cyclonique accru) et (v) un positionnement de l'offre malgache sur les marchés européens particulièrement spécifique qui impose des périodes annuelles de collecte bien précises.

- Objectifs

Pour le girofle, l'un des objectifs est de comprendre les stratégies paysannes selon les contextes géographiques (enclavement, proximité des Aires Protégées), historiques (ancienneté du développement de la culture) économiques (présence d'autres cultures de rentes issues d'une implantation coloniale : litchis, café, vanille), écologiques... conduisant à la mise en place des systèmes de cultures à girofliers et à des gestions différenciées de la ressources (productions de clous vs huile)

Un second objectif sera de mettre en œuvre une production d'huile essentielle conciliant qualité du produit (marquée par sa teneur en eugénol), traçabilité, conservation de la ressource et limitation de l'impact écologique de la production (déforestation), permettant la valorisation des déchets de distillation (sous-produits) et rémunération des acteurs (en particuliers ceux d'amont) de la filière.

Pour le litchi, l'objectif est d'apprécier les facteurs qui influent sur la quantité et la qualité de la récolte au niveau de l'arbre, du système de culture et de la région de production en vue de prévoir et évaluer les rendements et mettre au point une méthodologie pour la prévision de récolte à Madagascar.

- Questions de recherches

Concernant le litchi, les questions relatives à la mise au point d'une méthodologie de prévision de récolte (quantitative et qualitative) seront considérées à trois échelles : (i) au niveau de l'arbre, la variabilité de la floraison et de la fructification (qualitative et quantitative) est-elle liée aux conditions culturales et/ou au fonctionnement général de celui-ci en termes de croissance, réserves carbonées, etc., et peut-on prévoir les récoltes (régularité, quantité). (ii) Quel est le système de culture le plus performant pour la floraison et la fructification des litchis maximisant la qualité de la récolte (rendement et qualité des fruits). (iii) Au niveau du

terroir de production, comment se répartissent les systèmes de culture dans les principales régions de production et comment expliquer l'existence de variabilité des récoltes entre régions.

- Résultats attendus et transfert au développement

Pour le litchi, on pourra prévoir la récolte au niveau de l'arbre grâce à des dispositifs de suivi phénologique. Au niveau de la parcelle, une typologie des producteurs de litchi sera établie. Au niveau de la zone de production, une carte de répartition des systèmes de culture dans les principales régions de production (Fénérive, Tamatave, Brickaville) sera élaborée. L'étude permettra de répondre aux besoins des exportateurs, ainsi qu'aux questionnements des importateurs sur l'origine des variations quantitatives et qualitatives du litchi malgache.

Pour la filière essence de girofle : (i) Evaluation de l'impact environnemental multicritère des principaux modes de production de l'essence de girofle, (ii) Co-construction et évaluation ex-ante d'une solution plausible d'évolution de la filière basée sur l'amélioration des caractéristiques des alambics et de modes de distillation permettant un meilleur rendement matière, (iii) Eco-conception ; évaluation environnementale des innovations proposées permettant de réduire les impacts et dommages sur l'environnement et (iv) Recherche des conditions optimisant la valorisation des sous-produits des deux filières en énergie ou matériaux pour l'environnement.

- Positionnement national et international

Madagascar est le premier exportateur de girofle. Paradoxalement cette culture n'a fait l'objet d'aucun programme d'aide ou de recherche depuis un demi-siècle. Cette « ignorance politique » qui repose sur l'absence d'investissement étatique dans l'économie du pays et, en contrepartie, la suppression des différentes taxes, a eu pour conséquence la libéralisation complète de la filière.

Le projet porté par le DP F&B a donc pour ambition de poser les bases d'une redynamisation de la filière en focalisant sur les valences actuelles : environnement, durabilité, qualité/traçabilité et éthique.

La réalisation de ce projet devrait permettre à la girofle et à l'huile essentielle de girofle de Madagascar d'assurer son positionnement sur le marché international des épices même si celui-ci reste fragile, l'offre se diversifiant et les exigences (commerciales et réglementaires) pour y accéder étant de plus en plus nombreuses.

- Partenariat

Les recherches sur le girofle et le litchi sont réalisées au Centre Technique Horticole de Tamatave (CTHT) en partenariat avec, d'une part, l'Université d'Antananarivo (dans le cadre de thèses de doctorat) et, d'autre part, les équipes du Cirad basées à Madagascar à la Réunion et à Montpellier (UPR HortSys).

Par ailleurs, des études complémentaires sont menées en partenariat avec les groupements professionnels tels que : le GEL (Groupement des Exportateurs de Litchis) et le GEGM (Groupement des Exportateurs de Girofle de Madagascar).

Les deux thèses associées à ce programme sont :

- Pour le litchi en relation avec l'Université d'Antananarivo, Ecole Doctorale ESSA/ESPA « Génie des Procédés et des Systèmes Industriels, Agricoles et Alimentaires » avec un encadrement assuré par l'ESSA, Université d'Antananarivo et le CIRAD-Persyst (UPR HortSys).
- Pour le girofle en relation avec l'Université d'Antananarivo, Faculté des Sciences, Ecole Doctorale « Sciences de la Vie et de l'Environnement » avec un encadrement assuré par La Faculté et le CIRAD-Persyst (UPR HortSys).

- Financement (voir paragraphe projet)

2.3.3 – Thématique : produits forestiers non ligneux - végétal (Tsiperifery, Huiles Essentielles)

- Enjeux de développement et de recherche associée

Apparue au début des années 1980, la notion de Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL) est née du constat que la prospection et l'extraction de matériaux à faible volume telle que les molécules actives ou les ressources génétiques utiles à l'agriculture, à l'alimentation ou à l'industrie de la vie permettraient la création de revenus additionnels sans provoquer des perturbations importantes dans les écosystèmes forestiers.

A Madagascar, l'exploitation de tels produits est empiriquement observée à deux niveaux. De nombreuses plantes sont utilisées de manière traditionnelle au sein de communautés habitant à proximité des forêts concernées. Les études ethnobotaniques conduites au sein du DP F&B mettent en évidence une grande diversité de noms vernaculaires, de savoirs locaux et de pratiques associées aux mêmes plantes. Certains PFNL font par contre l'objet d'une commercialisation au niveau régional, national voire international.

L'exploitation des PFNL fournit à des communautés malgaches précaires vivant en bordure de forêt des revenus parfois faibles mais qui constituent, notamment en période de soudure, un moyen de subsistance essentiel. Au niveau national, le commerce de ces produits contribue au développement économique de l'île et joue un rôle de marqueur culturel reconnu (vanille de Madagascar, poivre sauvage, épices endémiques). Toutefois, cette exploitation est également marquée par des enjeux de durabilité. La ventilation de la rente économique est peu équitable. L'augmentation de la demande de certains produits conduit à augmenter les pressions sur certaines ressources végétales, mettant en péril la survie de l'espèce mais aussi la qualité de leurs habitats dégradés par les pratiques de cueillette inadaptées. Enfin, le manque de qualité au sein des filières ne leur permet pas d'atteindre leur potentiel économique.

- Objectifs

Les objectifs globaux sont (i) d'améliorer la durabilité de la valorisation économique des Produits Forestiers Non-Ligneux de Madagascar au bénéfice des conditions de vie des populations rurales et (ii) de réduire la pression anthropique liée aux pratiques de cueillette destructive dans les aires de conservation de la biodiversité de Madagascar, (iii) de déterminer les descripteurs de qualité de ces PFNL (iv) lorsque les conditions le permettent, de co-construire des itinéraires techniques de valorisation durable de ces produits.

- Questions de recherches

Un premier ensemble de questions porte sur la connaissance des plantes dont sont extraits les produits. Quelles en sont les caractéristiques génétiques ? Sont-elles endémiques ? Existe-t-il une ou plusieurs espèces ? Quelles en sont les constantes biologiques, écologiques ? Quelle est leur aire de distribution potentielle ?

Un second ensemble de questions porte sur l'exploitation des produits. Sous quelles conditions une telle exploitation est-elle envisageable sans préjudice pour les écosystèmes dont ils sont issus ? Quel est l'impact des pratiques sur la plante, la qualité des produits et l'écosystème ? Quels itinéraires techniques (cueillette, domestication, traitement post-récolte) permettraient d'améliorer la durabilité de cette exploitation ?

Un troisième ensemble de questions s'intéresse à l'organisation des chaînes de valeurs. Comment sont-elles organisées ? Quels en sont les acteurs, les logiques sous-jacentes et les contraintes sociotechniques ? Comment s'insèrent-elles dans les différents territoires ? Quels instruments d'action publique contribuent-ils à cette organisation ?

Cette thématique accueille un nombre important de travaux de recherche multidisciplinaires, de la génétique et la botanique à la chimie, au génie des procédés, à l'économie et la sociologie des organisations. Une question de recherche supplémentaire porte sur la construction d'un cadre générique intégrateur de ces résultats de recherche et sur la montée en généralité de la démarche d'accompagnement de l'amélioration de la durabilité des

filières d'exploitation des PFNL à Madagascar. Ces résultats doivent à terme permettre la formulation de recommandations d'actions à destination du ministère de l'Environnement et des bailleurs internationaux.

- Résultats attendus et transfert au développement

L'organisation proposée consiste à concentrer les moyens du DP F&B sur un petit nombre de produits à fort potentiel tout en animant une réflexion interdisciplinaire et transversale aux différentes filières. En 2016, une proportion importante de l'activité de cette thématique est focalisée sur l'exploitation durable du Tsiperifery (liane produisant le poivre sauvage malgache à très forte valeur en épicerie fine, 160€/kg en Europe). La découverte en 2015 d'un procédé de bouturage assurant des taux de reprise acceptable nous a conduits à initier un programme de recherche spécifique en accompagnement d'une dynamique de domestication de cette espèce (analyse de la diversité, étude de l'autoécologie....). Ce programme spécifique se poursuivra au cours de la prochaine période de programmation mais d'autres produits sont susceptibles d'intégrer nos recherches (figues de barbarie, *Centella asiatica*, etc.)

Le dispositif de recherche consiste à transmettre aux communautés locales et opérateurs économiques des solutions techniques crédibles mais non finalisées, les « promesses plausibles ». Le suivi et l'évaluation de l'appropriation, du rejet ou des adaptations de ces solutions techniques alimenteront ensuite le processus d'innovation.

- Positionnement national et international

Les 3 objectifs globaux assignés à cette thématique cadrent avec des stratégies nationales basées sur le lien entre la protection de l'environnement et le développement économique du pays entre autre la Stratégie Nationale de Gestion Durable de la Biodiversité (SNGDB) et le Plan National Stratégique de Gestion des Ressources Phytogénétiques Forestières. Ils contribuent ainsi à la mise en œuvre du Traité International pour les Ressources Phytogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture (TIRPAA) qui a pour objectif la mise en place d'une agriculture durable et sécurité alimentaire et un système multilatéral d'accès et de partage des avantages (APA) et aux Objectifs du Millénaire pour le Développement.

Ces objectifs permettront aux PFNL étudiés d'échapper à une exploitation irraisonnée. Et de ne pas suivre la même trajectoire du caoutchouc naturel (à partir d'espèces forestières comme *Euphorbia intisy*) ou *Prunus africana* dont l'exploitation abusive a abouti à un appauvrissement de la ressource tel, que ces espèces ont été classées en annexe II de la CITES [30] et que la filière a périclité.

- Partenariat

Le partenariat scientifique est centré autour de celui du DP F&B, c'est à dire, le FOFIFA-DRFP, l'université d'Antananarivo avec l'ESSA (départements Forêt et agro-management) et la faculté des sciences avec le DBEV.

Les recherches sont conduites en partenariat avec des entreprises du secteur privé exploitant les PFNL, les ONGs de développement rural et des organisations de producteurs. Ces partenariats sont constitués au cas par cas en fonction des zones d'intervention et des produits concernés.

- Financement (voir paragraphe projet)

2.3.4 – Thématique : produits forestiers non ligneux - animal

- Enjeux de développement et de recherche associée

Un lien particulièrement précaire existe à Madagascar entre les êtres humains et l'environnement, dans un contexte où 75% de la population est rurale. La majorité de la population malgache est ainsi particulièrement dépendante de l'exploitation des ressources naturelles pour satisfaire ses besoins de subsistance, notamment de la viande de brousse.

La chasse répond essentiellement aux besoins locaux de subsistance, ce qui en fait un déterminant majeur de la santé publique locale, mais également un facteur de pression important pour la biodiversité animale très élevée à Madagascar. Cette situation conduit à un paradoxe : les activités de répression pour contrôler la chasse illégale - nécessaires pour préserver la biodiversité – si elles sont réalisées en l'absence d'initiatives parallèles visant à développer des sources alternatives en protéines et / ou de promotion de la chasse de subsistance légale et durable peuvent engendrer des impacts sociaux négatifs, plus importants que les avantages potentiels obtenus pour la conservation. De plus, le contexte malgache est tel que l'application de la répression peut difficilement constituer une solution durable si elle effectuée en l'absence d'autres mesures incitatives pour les communautés locales. La gestion des aires protégées est déléguée à des partenaires (ONGs et COBAs) sans un transfert correspondant des pouvoirs d'application juridiques, conservés par les organes gouvernementaux locaux, cruellement dépourvus en ressources.

Par ailleurs, l'apport de la viande de brousse en termes de nutrition est important et joue un rôle majeur dans la diminution de l'anémie dans les populations. Ainsi la consommation de viande de brousse permet de diminuer de 29% le nombre d'enfants souffrant d'anémie dans la périphérie de parc et de 66% pour les ménages les plus pauvres. La prévention de l'anémie est d'autant plus importante chez les jeunes enfants qu'elle entraîne un retard de développement cognitif et moteur ainsi que des déficiences physiques. La faune sauvage représente en moyenne 57% du revenu monétaire annuel des ménages périphériques au Parc Naturel Makira, avec de fortes disparités en fonction des communautés et des ménages. Cependant, la pression d'exploitation de la viande de brousse est considérée comme non durable.

Enfin, quels que soient les systèmes d'exploitation envisagés (pêche, chasse villageoise ou professionnelle, filières commerciales de viande de brousse, ranchs multi-espèces), la légalisation de pratiques existantes ou le développement de nouveaux modes d'exploitation vont être accompagnés d'une augmentation des contacts entre animaux sauvages, domestiques et les hommes. Ces pratiques autour de la viande de brousse seront donc propices à la transmission et l'évolution d'agents pathogènes connus ou inconnus.

- Objectifs

Contribuer au renforcement de la conservation de la faune sauvage à Madagascar en participant à l'amélioration des conditions de vie et à la sécurité alimentaire des populations rurales en conciliant les enjeux de sécurité alimentaire et de conservation des ressources faunistiques.

- Questions de recherches

Quels mécanismes incitatifs permettent de lier l'exploitation pérenne de la viande de brousse d'espèces gibier à la conservation d'espèces endémiques protégées ? Quelle est la viabilité des populations de mammifères gibiers exploitées ? Quels sont les paramètres démographiques à risque de ces populations ? Quelle est la valeur reproductive des différents stades ? Quelle est la capacité de production pérenne en viande sauvage au sein des bassins d'approvisionnement ? Quels sont les risques épidémiologiques associés à la consommation de viande de brousse ? Comment réduire ces risques ? Quels systèmes de surveillance à mettre en œuvre ? Ces activités permettront également d'enrichir les connaissances nécessaires à l'orientation efficace des politiques publiques aux échelles locales, nationales, régionales et internationales prenant en compte la prédominance de l'économie de subsistance et permettant l'engagement des populations locales dans la conservation de la biodiversité.

- Résultats attendus et transfert au développement

Conservation et valorisation des ressources forestières non-ligneuses au profit des populations locales, en agissant sur les aspects nutrition / sécurité alimentaire / revenu des ménages. Promotion d'une collaboration plus rapprochée entre les secteurs de santé

humaine et animale, basée sur le concept « One Health », dans le but de développer des stratégies de surveillance et contrôles plus efficaces contre l'émergence et la dissémination potentielle de maladies zoonotiques. Développement d'activités d'accompagnement visant une amélioration de la capacité du pays à faire face plus efficacement à des nouvelles modalités de gestion sanitaire induites par l'exploitation durable des populations animale sauvages.

- Positionnement national et international

L'exploitation de la viande de brousse à Madagascar présente des spécificités par rapport aux modèles rencontrés en Afrique continentale, en particulier du fait de l'absence d'une communauté de gros vertébrés à large aire de distribution. Cependant, la situation malgache s'apparente fortement avec celles rencontrées dans d'autres contextes insulaires où la mégafaune terrestre a également disparu du fait de sa surexploitation humaine. Suite à ce phénomène d'extinction, les pressions d'exploitation se sont reportées sur les petits et moyens vertébrés, à aire de distribution plus réduite, souvent endémiques et fortement menacés. Dans un contexte planétaire de disparition accrue des gros vertébrés - y compris en Afrique Continentale - ce modèle d'exploitation des petits et moyens vertébrés devient la norme dans de nombreuses régions. Avec l'accroissement démographique dans ces pays, il est urgent de développer des modèles innovants de gouvernance environnementale contribuant à restreindre l'exploitation des espèces menacées et assurer l'exploitation durable des ESRCP. La modélisation permettra d'apprécier l'impact de différents scénarios de gouvernance sur la résilience des ESRCP.

- Partenariat

WCS, FOFIFA-DRZV, CIRAD, IPM, COBAs

- Financement (voir paragraphe projet)

Programme européen FED 'WildMeat' à travers un consortium CIRAD-WCS-FAO-CIFOR et à partir du premier semestre 2017 (48 M€ sur 9 pays). Environ 4,5 M€ sur 6 ans pour la composante malgache.

2.3.5 – Thématique : Services écosystémiques liés à la forêt naturelle

- Enjeux de développement et de recherche associée

La forêt naturelle fournit des bénéfices écologiques impactant les conditions de vie de communautés humaines à Madagascar. En effet plus de 75% de la population malgache vit en zones rurales et pratiquent l'agriculture, l'élevage, la pêche et autres activités dépendant des services écosystémiques. Les différentes formes d'utilisation et d'exploitation anarchiques des ressources naturelles, notamment des zones forestières, cultures itinérantes sur brûlis, élevage extensif de zébus lié aux feux de brousse, cultures vivrières sur des zones pentues et accidentées, etc...touchent la proximité des Aires Protégées et l'ensemble de bassins versants des différentes régions incluant les corridors forestiers et les paysages « Ala maiky » et « Ala atsinanana ». On observe une réduction de la surface et une fragmentation des écosystèmes forestiers suivies de la perte de la biodiversité et des sols arables ainsi que par la perturbation du régime hydrologique. La superficie forestière naturelle a été de fait réduite à moins de 12% de l'île et plusieurs populations d'espèces forestières sont vulnérables et menacées d'extinction (Flore : Fabaceae, Arecaceae, Orchidaceae, Piperaceae, etc... et Faune : Lémuriens, Amphibiens, Poissons, etc...).

Cet enjeu écologique présente des impacts majeurs sur le contexte du développement durable et le fonctionnement des services écosystémiques.

Les différents outils relatifs à la gestion de la biodiversité, les expériences acquises au niveau de la gestion des Aires Protégées et du transfert de gestion des ressources naturelles, l'éducation environnementale, la stratégie de gestion de la biodiversité et l'implication et la responsabilisation des communautés locales, la mise en œuvre de la

politique et l'application de loi et législation forestières et/ou environnementales peuvent être valorisées. Ils constituent des leviers de développement socio-économique et de pérennisation des écosystèmes forestiers y compris en contribuant à la sauvegarde de la biodiversité forestière.

- Objectifs

Contribuer à la conservation de la biodiversité et à la pérennisation des services écosystémiques en participant à la gestion rationnelle des bassins versants en déterminant les capacités de charge et toutes formes d'interdépendance écologique : évaluer les enjeux écologiques (opportunités et contraintes) liés à la valorisation et à la dynamique de formations végétales et à l'éventualité, en impliquant les acteurs locaux, de la restauration écologique (espèces forestières vulnérables cibles et habitats forestiers) des bassins versants.

- Questions de recherches

Quels mécanismes incitatifs permettent de mettre en cohérence la gestion appropriée et pérenne des bassins versants liée au système de production agricole/rizicole et d'élevage, et la conservation de la biodiversité endémique et rare ?

Quels sont les statuts de conservation/écologique et la viabilité des populations d'espèces/essences forestières vulnérables et/ou rares exploitées ?

Quel est l'impact effectif de la perte et de la fragmentation de l'écosystème forestier sur les composantes biologiques (richesse et diversité), la fertilité de sols des différentes unités topographiques, le rendement de la production (agriculture et élevage ; autres) et les services écosystémiques ?

Quels sont les problématiques écologiques et/ou socio-économiques liées à la perte et à la fragmentation de l'écosystème forestier de l'ensemble des bassins versants en amont et l'éventuelle fluctuation de composantes biologiques indicatrices données en aval ? Comment gérer et réduire ces problématiques par approche communautaire ?

Quels systèmes de suivi-écologique à mettre en œuvre et de responsabilité à partager ? Ces activités permettront également d'enrichir les connaissances nécessaires à l'orientation efficace des politiques publiques aux échelles locales, nationales, régionales et internationales prenant en compte la prédominance de l'économie de subsistance et permettant l'engagement des communautés locales dans la conservation de la biodiversité, la restauration écologique et la gestion de l'espace (terroir et/ou territoire).

- Résultats attendus et transfert au développement

(i) Mise en place une approche systémique de conservation de la biodiversité et de gestion rationnelle des ressources forestières au profit des communautés locales, en aménageant l'utilisation de l'espace et promouvant la production conservatoire (agroforesterie/agro-sylvo-pastoralisme). (ii) Promotion et/ou renforcement d'une collaboration plus rapprochée entre les secteurs clés de production (agriculture, élevage, pêche, eau, sols, etc...) pour développer des stratégies cohérentes en vue de pérenniser les ressources forestières et leurs services écosystémiques, d'améliorer les conditions de vie des communautés locales et de sensibiliser aux questions environnementales.

- Positionnement national et international

La perte et la fragmentation des écosystèmes forestiers au niveau des bassins versants sont un phénomène courant à Madagascar et dans d'autres pays tropicaux. Elles sont liées aux modes d'utilisation et d'exploitation traditionnels des ressources basés sur les cultures itinérantes sur brûlis et la pratique de feux de brousse et/ou de végétation (nettoyage et/ou renouvellement de pâturage). La superficie forestière naturelle a été de fait réduite à moins de 12% de l'île et plusieurs populations d'espèces forestières sont vulnérables et menacées d'extinction (Flore : Fabaceae, Arecaceae, Orchidaceae, Piperaceae, etc... et Faune : Lémuriens, Amphibiens, Poissons, etc...). Le rendement de production (agriculture, élevage, pêche, etc...) diminue progressivement d'un point de vue quantitatif (e.g. tonnage

de riz à l'hectare) et qualitatif (e.g. richesse et diversité des espèces de poissons) suite à la réduction et à la perte des services écosystémiques et à l'effet du changement climatique.

Finalement, pour le cas de Madagascar et d'autres pays d'Afrique et Amérique latine, la croissance démographique ne suit pas logiquement une croissance économique adéquate d'où l'exploitation anarchique des ressources naturelles. L'accroissement démographique actuel fait qu'il est urgent d'améliorer et de renforcer les stratégies de gestion des bassins versants et/ou de développer des modèles appropriés de gouvernance environnementale. De nombreuses centrales de recherche à travers le monde sont engagées dans ces problématiques et Madagascar est fortement impliqué dans ces réseaux.

- Partenariat
CI, WWF, FOFIFA-DRZV, CIRAD, IRD, COBA, Autorités locales.

- Financement (voir paragraphe projet)

2.3.6 – Thématique : systèmes de gestion des écosystèmes forestiers

- Enjeux de développement et de recherche associée

La gestion communautaire des forêts, promue depuis les années 90 au travers du droit international de l'environnement, a illustré, selon des modalités très diverses, le principe de la participation du public à la gouvernance des ressources naturelles renouvelables (RNR). Les résultats restent cependant mitigés alors que cette approche demeure centrale dans la mise en œuvre de nouveaux instruments de gestion des ressources pour notamment lutter contre le changement climatique ou promouvoir la légalité et la durabilité des produits des forêts ». Madagascar, avec la loi 96-025 du 30 septembre 1996 sur la gestion locale et sécurisée des RNR, a été l'un des premiers pays à se pourvoir d'un cadre juridique favorable à la gestion communautaire des forêts. Cependant, bien que l'on compte aujourd'hui plus de 1248 contrats de transferts de gestion, les institutions locales mises en place restent fragiles, menacées par la prévalence d'intérêts privés néfastes à la gestion des biens communs, les spoliations, l'absence de soutien ou le désintérêt des administrations publiques, le développement de flux migratoires non maîtrisés, et le manque de moyens humains, informationnels et financiers.

Les travaux qui ont été conduits dans le cadre du DP F&B, avec comme objectif de réduire la vulnérabilité des communautés de base¹, ont été fortement valorisés dans les propositions de politique et de loi forestières qui, finalisées et discutées avec le gouvernement, devraient être validées en atelier national début octobre 2016 (projet POLFOR de la FAO).

Ce nouveau cadre légal et institutionnel va mobiliser la recherche en sciences humaines et sociales sur la mise en œuvre de nouveaux instruments parmi lesquels la REDD+, l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages liés à leur utilisation (APA)², des régimes sui generis de sécurisation foncière des forêts, les paiements pour services environnementaux (PSE) et les signes de provenance et de qualité. Ces

¹ Notamment les projets GESFORCOM, COGESFOR et Fihavotana II et les expertises ONU REDD et Banque Mondiale

² Le pays a ratifié les deux principales conventions internationales qui consacrent les grandes préoccupations liées à la valorisation de la biodiversité dans le monde: la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) en 1996 ; et le Protocole de Nagoya sur l'Accès et le Partage des Avantages (APA) en juillet 2014. Mis en vigueur en octobre 2014, ce Protocole a pour objectif le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques, notamment grâce à un accès satisfaisant aux ressources génétiques et à un transfert approprié des technologies pertinentes. Il vise également un financement adéquat, contribuant ainsi à la conservation de la diversité biologique et à l'utilisation durable de ses éléments constitutifs.

instruments doivent s'intégrer aux politiques publiques initiées aux différents niveaux d'organisation territoriale (national, régional, communal et local), notamment en matière forestière, foncière et d'aménagement du territoire ; ils doivent également être appropriés par les populations locales, et donc composer avec les pratiques et les coutumes existantes, condition fondamentale de l'adoption de changements de comportements attendus en faveur d'un développement plus durable.

- Objectifs

Co-construire et mettre en œuvre des normes et des procédures facilitant les approches intersectorielles et multi-scalaires des systèmes de gestion localisés des RNR et accompagner les communautés de base dans la prise en charge de la réduction de la vulnérabilité des socio-écosystèmes dont elles dépendent.

- Questions de recherches

Comment les populations locales appréhendent-elles la vulnérabilité sociale et environnementale et quels dispositifs mettent-elles en œuvre pour y faire face ? Comment le principe de participation du public a-t-il été mis en œuvre dans le contexte des politiques forestières qui se sont succédées à Madagascar ?

Quelles dispositions adopter pour promouvoir un droit dynamique adapté aux contextes sociaux, économiques et écologiques très variés de Madagascar tout en respectant l'ordre juridique national ? Quels mécanismes mettre en place pour pérenniser les financements visant le maintien des services écosystémiques et assurer leur redistribution de manière équitable ?

Quelles informations mettre à la disposition des citoyens et des décideurs pour appuyer la formalisation de projets de territoires ? Quelles interfaces (institutions, procédures) développer pour promouvoir l'articulation et la cohérence des activités initiées sur un même territoire par une multitude d'acteurs aux intérêts divers ? Comment saisir et accompagner les « communs » pour les rendre plus résilients et les faire reconnaître par les tiers privés et publics ?

- Résultats attendus et transfert au développement

Le travail réalisé dans le cadre de Fihavotana II vise à permettre au GRET, en tant que maître d'ouvrage du projet, de mieux intégrer dans ses activités les contraintes et les opportunités que les populations locales rencontrent pour promouvoir le développement durable dans la réserve de biosphère de Mananara Nord. Cette compréhension des dynamiques sociales et agraires à l'œuvre dans les terroirs étudiés permet de mieux définir les modalités de l'appui aux populations locales et de faciliter la co-construction d'un projet de territoire (notamment avec le MNP en charge de la gestion du parc national). Par ailleurs, dans le cadre du même projet, sont développés différents outils (jeux de rôles, cahiers de suivi, protocoles de production et de circulation de l'information) visant à renforcer les COBAs dans leur rôle de gestionnaire des forêts établies en périphérie du parc national, notamment face aux enjeux d'alimentation de la population locale en bois d'œuvre et d'accès aux terres fertiles.

La multiplication des études conduites sur les interactions entre dynamiques sociales et écologiques à l'échelle des territoires dans le cadre des projets de développement initiés ou à venir (PADAP notamment) permet également d'enrichir l'expertise conjointe du Cirad, de l'ESSA et du département Droit de l'Université d'Antananarivo. L'adoption presque systématique d'une « recherche-action » place en outre les chercheurs impliqués dans une situation de partenariat renforcé avec nombre d'administrations publiques dont notamment celle forestière. Cette démarche conduit à une forte sollicitation des chercheurs de ces institutions dans les études conduites en préparation de la mise en œuvre de la REDD à Madagascar (modalités de répartition des revenus issus de la vente de carbone, de fonctionnement de la plateforme REDD+, ...), lesquels sont par ailleurs mobilisés dans la formalisation des codes forestiers et de l'environnement et dans la rédaction des textes

légaux, réglementaires et des contrats relatifs à l'introduction des nouveaux instruments du droit de l'environnement (APA, PSE, régime sui-generis de sécurisation foncière notamment).

Ces résultats conduisent également à ouvrir de nouveaux champs de recherche (comme c'est actuellement le cas sur les « communs ») et à faciliter les échanges scientifiques entre Madagascar et la France³ ainsi que la publication conjointe dans des revues scientifiques. Ils permettent en outre de spécifier et d'enrichir les programmes de recherche interdisciplinaires de l'école doctorale GRND de l'ESSA.

- **Positionnement national et international**

Madagascar, compte tenu de son statut de hot spot de la biodiversité, participe activement à l'ensemble des conférences des parties d'un grand nombre de conventions internationales. En matière de production légale et réglementaire, le pays a souvent été le fer de lance d'un certain nombre de propositions originales (gestion communautaire des forêts, réforme foncière) discutées, et parfois prises en exemple, par d'autres pays du Sud.

Cependant, il apparaît essentiel d'interagir activement avec la communauté internationale (scientifique, politique et citoyenne) sur des sujets particulièrement complexes, tels que les APA ou la REDD qui proposent d'investir de nouvelles règles du jeu internationales. Ceci afin de préciser un certain nombre de notions (connaissances traditionnelles associées aux ressources génétiques, crédits carbone, service environnementaux,...) qui fondent les régimes juridiques en construction (modalités d'accès aux ressources, mécanismes de financements, mécanismes de paiements) et qui assureront la sécurité juridique des contrats à venir (modes de résolution des conflits, juridictions compétentes ?).

- **Partenariat**

Université d'Antananarivo (Faculté DEGS et ESSA), CIRAD, GRET, LRA, Administration forestière, délégataires de la gestion des ressources naturelles renouvelables (CTD, COBAs, ONG de conservation, exploitations forestières) et opérateurs économiques.

- **Financement (voir paragraphe projet)**

Projet Fihavotana II porté par le GRET. Projet PADAP en cours d'instruction. Expertises diverses liées à la mise en œuvre de la REDD, des APA et de la sécurisation foncière des forêts.

2.3.7 – Thématique : Diversité et valorisation des bois de Madagascar

- **Enjeux de développement et de recherche associée**

La forêt constitue la principale source de matériau et d'énergie pour la population malgache. C'est une matière première accessible pour les populations aux revenus limités. Les utilisations du bois sont multiples : ameublement et aménagements intérieurs et extérieurs, charpentes, construction et structure (génie civil), outils, art, bois énergie ou charbon de bois, fibres, molécules d'intérêt, Ces dernières années, la consommation en bois de construction, d'œuvre et de service connaît un accroissement, et ceci tout particulièrement en milieu urbain.

Une contrainte se pose pourtant en raison du rythme alarmant de la déforestation.. Un des enjeux importants pour la conservation de la forêt malgache consiste en une utilisation raisonnée et durable des ressources forestières. Il est donc important de connaître les propriétés des bois et leur variabilité, afin de choisir les essences adaptées pour les différents types d'emplois, et ainsi assurer la pérennité tant en durabilité biologique du matériau bois qu'en solidité et garantir la bonne adéquation entre ressources et usages. Il

³ La relation historique entre les deux pays explique cette relation bilatérale en outre justifiée en matière juridique compte tenu des relations encore étroites qui établies entre le droit malgache et français.

sera alors possible de proposer des essences de substitution aux espèces plus connues et exploitées pas toujours à bon escient. L'emploi de ces espèces, considérées jusqu'alors comme secondaires, contribueront à éviter la disparition totale de certaines essences de bois nobles comme le palissandre (*Dalbergia sp.*). Il est aussi primordial de connaître l'effet des facteurs génétiques et de l'environnement sur les propriétés du bois lors des choix des essences pour les futurs reboisements et reforestations. Enfin, il est important d'optimiser la transformation des bois pour augmenter les rendements-matière, réduire les pertes et les gaspillages notamment durant les opérations de première transformation, et valoriser au mieux les produits connexes et les co-produits à chaque étape des systèmes de production en place.

- Objectifs

Dans ce contexte, l'objectif général des recherches est de mieux valoriser l'usage des bois malgaches et de contribuer à rendre les entreprises malgaches de transformation du bois plus performantes par une meilleure connaissance de la diversité des bois et l'amélioration des procédés de transformation. La recherche s'intéressera aussi bien aux bois de forêt naturelle qu'aux bois de plantation.

Les objectifs spécifiques sont :

- Caractériser la variabilité inter-arbres et intra-arbres des propriétés des bois (physiques, mécaniques, chimiques, énergétiques et usinage),
- Quantifier l'effet des facteurs génétiques, de l'environnement et des pratiques sylvicoles sur la variabilité des propriétés des bois,
- Relier, en fonction des différents usages, propriétés fonctionnelles du bois et ses éléments anatomiques dans l'arbre et propriétés technologiques des bois..
- Optimiser l'usinage du bois, améliorer les procédés de fabrication et le rendement matière,
- Développer les techniques de reconstitution des bois par collage et la fabrication d'EWP (Engineered Wood Products) pour la construction, notamment à partir des essences de plantations,
- Favoriser auprès des opérateurs de la filière-bois nationale la dissémination des informations et données disponibles sur les caractéristiques et le comportement technologique des essences locales,
- Poursuivre l'enrichissement de la xylothèque nationale et de la base de données sur les propriétés des bois malgaches,
- Développer des méthodes non destructives et peu onéreuses de caractérisation des propriétés des bois (spectroscopie proche infrarouge, ...)

- Questions de recherches

Quelle est la diversité des bois malgaches ? Dans quelle mesure les propriétés du bois sont variables ? Quels sont déterminants (facteur génétique, environnement et pratiques sylvicoles) qui expliquent la variabilité des propriétés du bois ? Quelles propriétés fonctionnelles de l'arbre importantes pour son adaptation face aux fluctuations de son environnement, sont pertinentes à étudier et quels liens ont-elles avec les propriétés technologiques recherchées selon les usages finaux et les différentes transformations ? Quelles sont les possibilités d'interchangeabilité des essences malgaches pour leurs principales applications ? Quelles sont les influences des paramètres d'usinage sur la qualité du produit final et des contraintes de la transformation ? La spectroscopie proche infrarouge peut-elle permettre d'estimer les propriétés des bois autochtones et exotiques ?

- Résultats attendus et transfert au développement

- des modèles de variation des propriétés des bois,
- des modèles permettant de prédire la qualité de surface et son aptitude à répondre à une utilisation future, en fonction des paramètres d'usinage,

- des itinéraires techniques adaptés aux contraintes de production locales pour la fabrication d'EWP,
- des outils de dissémination des informations et données disponibles sur les essences malgaches,
- une xylothèque enrichie, le partage d'informations sur les collections avec la xylothèque du Cirad à Montpellier, et une base de données enrichie sur les propriétés des bois,
- des modèles d'étalonnage en spectroscopie proche infrarouge permettant de prédire certaines propriétés des bois.

- **Positionnement national et international**

Ces thèmes de recherche émergent en raison de l'avancée ces dernières années des recherches en sciences du bois à Madagascar. Ceci est dû à l'existence d'un laboratoire de recherche opérationnel en sciences du bois à l'université d'Antananarivo, la réhabilitation de la xylothèque du DRFP-FOFIFA et de l'ESSA-Forêts en 2015, le nombre croissant d'étudiants (masters et doctorants) formés ces cinq dernières années, le développement des partenariats et le nombre croissant de publications dans la thématique. La variabilité des propriétés des bois tropicaux, particulièrement celle de Madagascar, est peu étudiée par rapport à celle des bois tempérés. La diversité des ressources forestières malgaches constitue un facteur attractif majeur pour la communauté scientifique internationale. Cette diversité fait de Madagascar un terrain expérimental de tout premier plan pour les chercheurs en Sciences et Technologie des bois dont les essences tropicales constituent l'objet de recherche.

Des actions de communications autour de ce terrain expérimental seront à engager afin de favoriser les échanges entre les laboratoires nationaux et de nouveaux laboratoires étrangers, et corrélativement la construction de nouvelles coopérations et collaborations internationales

- **Partenariat**

Des collaborations sont en cours avec les industries locales qui fournissent des échantillons de bois, partagent leur problématique industrielle, participent dans la définition des questions de recherche et participent au façonnage des éprouvettes de bois. Plusieurs projets sont en cours entre les partenaires du DP F&B et aussi avec plusieurs institutions partenaires en France (ESB Nantes, ICA site de Tarbes, CRITT Bois Rodez), au Brésil (ESALQ), en Afrique du Sud (University of Stellenbosch) et en Belgique (MRAC). Plusieurs travaux d'étudiants sont co-dirigés par des chercheurs de ces différents établissements. La qualité du bois fait partie des thèmes d'intérêt de l'IUFRO Division 5.

- **Financement (voir paragraphe projet)**

Trois projets de recherche permettent d'avancer dans la thématique : le projet SPIRMADBOIS financé par l'AUF concernant l'utilisation de la spectrométrie proche infrarouge en sciences du bois, le projet sur l'influence de l'environnement et des pratiques sylvicoles sur les propriétés des bois d'eucalyptus financé par CAPES-Agropolis (France, Brésil, Madagascar) et enfin, le projet sur l'état de surface des bois usinés financé par la Région Midi-Pyrénées et l'IUT de Tarbes. L'équipe bénéficie aussi d'une bourse Cirad (thèse du sud) pour la réalisation d'une thèse sur les propriétés des bois d'eucalyptus.

2.3.8 - Autres thématiques pouvant émerger au cours du quadriennal

D'autres thématiques pourraient émerger au sein du DP F&B, notamment en relation avec la mise en œuvre du projet « Sustainable Agriculture Landscape Project ». Ce projet en cours de formalisation, dont le financement est assuré par International Development Association (IDA) et le Global Environment Facility (GEF), concerne des problématiques correspondant tout à fait à celles du DP F&B. Son objectif est d'améliorer la productivité agricole et la gestion des ressources naturelles associées dans des paysages sélectionnés.

Le projet comprend deux composantes techniques couvrant les grandes orientations stratégiques: (i) Mise en place d'une approche du paysage au niveau national pour une agriculture durable (élaboration d'un plan de développement au niveau paysage, amélioration des capacités, renforcement de la politique de développement rural); (ii) des interventions de terrain pour la mise en application de l'approche paysage (intensification et diversification de l'agriculture, irrigation, gestion des bassins versants).

Ces questions pourraient impliquer les partenaires du DP F&B tels que le FOFIFA, l'ESSA, la faculté de droit, le LRI et d'autres partenaires comme le GRET.

Deux concept-notes initiées par des chercheurs du Cirad, qui envisagent un éventuel positionnement au DP F&B à Madagascar, sont en cours de rédaction. Il est donné quelques éléments relatifs à ces deux notes :

- *Approche intégrée des activités agricoles dans le paysage à Madagascar (rédaction Vanesse Labeyrie, Cirad)*

« ...La proposition vise à mieux comprendre les interactions entre les pratiques des acteurs (agriculteurs) et les processus écologiques au sens large. Il s'agit d'adopter une approche intégrative axée sur le paysage pour analyser les interactions entre les pratiques agricoles (tavy) et les processus écologiques (sens large). Ces processus sont en relation avec deux types d'enjeu : i. la conservation (connectivité pour la biodiversité) ; ii. le développement agricole (érosion, fertilité, eau). Cette approche permet de mettre en évidence les relations de dépendance entre les unités de gestion : parcelle, exploitation, communauté.

Il s'agit aussi de développer un cadre interdisciplinaire: i. pour mettre en évidence la diversité des déterminants des pratiques des agriculteurs et les compromis qu'ils font entre ces différents facteurs, ce qui nécessite notamment la collaboration notamment entre agronomes, socio-anthropologues, économistes et spécialistes du foncier ; ii. pour analyser la relation entre ces pratiques et les différents processus écologiques ciblés, nécessitant la collaboration entre agronomes, hydrologues, et écologues du paysage.

Il s'agit enfin d'inscrire ces recherches dans une démarche de modélisation d'accompagnement, basées sur la participation des différents acteurs (agriculteurs, acteurs de la conservation, acteurs du développement agricole, politiques). Ces acteurs seront impliqués dans la construction du modèle (compréhension du système), puis dans la phase de conception des scénarios et de leur évaluation.... »

- *Mise en place d'une politique nationale de paiement pour services environnementaux (PSE) afin d'initier un système d'incitations directes cohérent, décentralisé et intégrant le partenariat public privé (rédaction Alain Karsenty, Cirad)*

«L'ambition de la mise en œuvre des PSE est de découpler production agricole et déforestation, en s'appuyant dans la mesure du possible sur les initiatives du secteur privé en faveur de chaînes d'approvisionnement sans déforestation. Il s'agit par ce biais de promouvoir l'agroforesterie et d'autres pratiques agricoles intensives et à impacts réduits sur l'environnement, et de mettre en place un système d'incitations directes à la conservation et la surveillance des forêts.

Cette démarche intégratrice vise à bénéficier des synergies entre différents instruments et initiatives en combinant une approche « par le haut », au niveau national, et une approche « par le bas », sur des territoires « cohérents » du point de vue des dynamiques sociales, économiques et écologiques (terroirs, bassins d'approvisionnement, etc.).

La première serait pilotée par la puissance publique (à travers un programme national de paiements pour services environnementaux - PSE). La seconde repose sur l'engagement des communautés utilisant ces territoires et leur capacité à porter des projets de territoire

commun. Le cadre institutionnel des « transferts de gestion » constitue le véhicule le plus adapté pour de tels projets.

Du point de vue de la conception des instruments, le premier principe de la démarche intégratrice proposée est la distinction et la combinaison raisonnée entre des PSE « de restriction/suspension de droits d'usage » et des PSE « d'investissement ». Il serait possible d'envisager l'étude de la mise en place de différents types de PSE :

Des PSE pour les ménages, tournés vers l'investissement et financés par les firmes ; ces PSE s'adressant à des acteurs qui disposent de droits sur les terres et les ressources qu'ils utilisent.

Des PSE collectifs orientés principalement vers la conservation et la durabilité des territoires ; il s'agit de définir, lorsque les contextes sociaux le permettent, des paiements collectifs négociés au niveau communautaire, en reconnaissance de restriction de droits d'usage.. »

A noter que les PSE sont des moyens de pilotage de l'évolution des pratiques agro-sylvo-pastorales. Ainsi, ils constituent des instruments qui ont la capacité d'aider à accroître la résilience des systèmes agraires aux modifications du climat et des conditions de l'environnement... »

3. - Mise en œuvre du projet

3.1 - Ressources humaines du DP F&B

Le nombre de chercheurs impliqués dans le DP F&B est fluctuant et n'est pas pour le FOFIFA et l'Université officialisé par une nomination. Un bilan réalisé en 2016, prenant comme principe de comptabiliser les chercheurs des différents partenaires interagissant, fait ressortir près de 70 chercheurs présents à Madagascar et une vingtaine de chercheurs associés, c'est à dire, soit présents à Madagascar dans des organismes non partenaires, soit des ciradiens en poste à l'extérieur de Madagascar. Concernant chaque partenaire :

- Le nombre de chercheurs du Cirad affectés au DP F&B, aujourd'hui de sept, pourrait augmenter (de l'ordre de deux ou trois) notamment si certains projets participent au financement de leur activité de recherche. Parmi les compétences qui pourraient contribuer au prochain quadriennal on peut mentionner : une écologue du paysage, un spécialiste des politiques forestières et un bio-énergicien. Un départ, compétence en écologie/télédétection, est prévu au début du quadriennal.
- Le contingent de chercheurs de l'université restera important compte tenu des différentes facultés participantes. Il est aujourd'hui d'une quarantaine provenant essentiellement de l'université d'Antananarivo. Il est cependant intéressant de s'approcher du nombre de chercheurs réellement impliqués par des actions concrètes et significatives en temps: participation à des projets, formation dans le cadre du DP F&B, animation scientifique etc...
- L'évolution du nombre des chercheurs du FOFIFA contribuant aux activités du DP F&B dépendra d'une part de leur implication dans les projets, de la politique de l'état sur le quota de recrutement et d'autre part du remplacement numérique de ceux partant en retraite. A ce jour, la politique est d'essayer de maintenir l'effectif (entre 15 et 20) et celle-ci ne semble pas devoir changer de façon significative.

3.2 – Plate-forme d'analyse, laboratoires et terrains d'expérimentation et perspectives d'investissement

Le DP F&B peut s'appuyer sur des stations de recherche et certains laboratoires dont il sera nécessaire de renforcer ou d'améliorer le fonctionnement.

- **Stations de recherche du FOFIFA pour les expérimentations de terrain**

Le développement de recherches telles que les bases biologiques de l'adaptation des espèces menacées, l'interaction génotype*environnement chez les *Eucalyptus* ou la domestication du Tsiperifery nécessite de disposer de stations propices à l'expérimentation au champ, i.e. suivies sur le plan technique (disposant de ressources humaines suffisantes), sécurisées et accessibles. L'analyse SWOT fait ressortir le manque de tels terrains. Le nombre de stations du FOFIFA est élevé mais toutes ne garantissent pas une bonne qualité d'accueil (voir bilan en annexe 3). Deux stations de recherche sont actuellement fonctionnelles : la station de recherche Marolafa Beforona avec des surfaces des étendues encore libres et celle se trouvant à Mahatsara dans la région Est qui abrite des vestiges de forêt naturelle. Ces deux stations du FOFIFA sont sécurisées via la présence de personnel d'appui en activité (gardiens et agents techniques).

Les zones possibles d'expérimentations ne doivent pas cependant se limiter à ces deux stations qui sont surtout nécessaires pour des expérimentations très contrôlées. D'autres zones, comme les bassins versants, les transects écologiques, stations des Eaux et Forêts etc., peuvent constituer des terrains pertinents pour les questionnements du DP F&B.

- **Xylothèques**

L'ESSA et le FOFIFA ont entrepris la rénovation de la xylothèque du DRFP et la mise en commun des acquis entre le DRFP et l'ESSA-Forêts. Grâce à cette collaboration, les échantillons ont été nettoyés, étiquetés, rangés, les noms botaniques ont été mis à jour, et des études macroscopiques d'identification d'essences ont démarré. Suite à cette opération, il a été observé que les travaux d'exploitation de ces collections devraient se poursuivre afin d'enrichir les connaissances sur les bois malgaches. Ceci nécessite une collaboration entre l'herbarium TEF en tant que détenteur de la collection, l'ESSA-Forêts via son laboratoire de technologie de bois et le DBEV via son laboratoire d'anatomie du bois. Par ailleurs, une mise en commun des données des xylothèques de Madagascar et du Cirad à Montpellier est envisagée. Enfin, les modalités actuelles de partages et d'échanges devraient se poursuivre en gardant l'idée de dupliquer les xylothèques pour sécuriser le long terme.

- **Laboratoire de chimie du FOFIFA**

On peut, dans le cadre d'un partenariat FOFIFA et ESSA, envisager la création d'un laboratoire d'analyse des propriétés physiques, chimiques et énergétiques des charbons de bois, préambule nécessaire à la connaissance des qualités des combustibles issus des différentes formations et à la création d'un futur label de qualité des charbons de bois. Il sera opportun de cerner la faisabilité d'un tel laboratoire au cours du prochain quadriennal en relation avec le positionnement d'un bio-énergicien du Cirad.

- **Laboratoire de technologie du bois de l'ESSA-Forêts (et son annexe au FOFIFA DRFP)**

Depuis sa création (2010), le laboratoire de technologie du bois s'est doté d'équipements nécessaires aux prélèvements d'échantillons sur le terrain et aux mesures des propriétés du bois : physiques (densité, infra-densité, retrait, point de saturation des fibres), mécaniques (module d'élasticité), anatomiques, acoustiques et durabilité. Il est important de développer le laboratoire pour compléter les mesures par celles des propriétés esthétiques (couleur, texture, rugosité), chimiques et des propriétés d'usinage. Les compétences existent grâce aux formations d'étudiants dans la thématique (3 doctorats et 16 masters soutenus, 3 doctorats et 4 master en cours). De plus, il y aura lieu d'appuyer ce laboratoire pour l'acquisition de nouveaux équipements si la thématique de valorisation des biomasses et sous-produits de filières agronomiques et forestières tropicales voit le jour. La possible affectation d'un chercheur Cirad (de l'unité de recherche UR BioWooEB) au cours du prochain quadriennal devrait contribuer à renforcer significativement les compétences et capacités sur cette thématique.

- **Laboratoire de Biologie Moléculaire du FOFIFA-DRFP**

Le laboratoire est suivi par un comité de pilotage qui devrait continuer à orienter ses actions pour prendre des décisions relatives à l'accueil des étudiants, des chercheurs et aux perspectives d'évolution. La pertinence de ce comité devra cependant être réexaminée par le comité scientifique et le comité de pilotage du DP F&B compte tenu du bilan de son action au cours du dernier quadriennal.

Ce laboratoire continuera à développer une coopération avec l'UMR AGAP du Cirad comme structure conseil sur les aspects techniques. Au démarrage du quadriennal, avec l'appui de l'UMR AGAP en relation avec le comité de pilotage, le laboratoire devra préciser son rôle dans la formation et l'exécution des projets de recherche, compte tenu de l'évolution très rapide des méthodes de marquage moléculaire. De même, il devra préciser son rôle dans la mise en œuvre de nouvelles technologies comme par exemple l'analyse du transcriptome qui peut apparaître nécessaire pour les études de relation sol/plante et d'interaction génotype*environnement notamment sur *Eucalyptus*.

- **Herbier FOFIFA-DRFP**

L'herbarium TEF du FOFIFA – DRFP comprend des collections d'herbiers, de bois (xylothèque), et de fruits et de fleurs (carpothèque). Il abrite des spécimens essentiellement d'espèces ligneuses autochtones datant du Centre Technique Forestier Tropical ; des spécimens de référence qui ont alimenté la connaissance de la flore malgache. Ces spécimens sont accessibles aux chercheurs, étudiants, opérateurs économiques, institutions et particuliers. La collection a la vocation de servir la recherche et la formation. Au cours du prochain quadriennal, l'herbarium continuera à accueillir des chercheurs et étudiants notamment du DBEV et de l'ESSA-forêts.

3.3 - Politique de montage de projet et perspectives de financement

Chaque thématique affichée devrait être portée par un ou plusieurs projets en cours ou s'inscrire dans des perspectives fortes de financement. C'est un point essentiel qui ressort de l'analyse SWOT. Le tableau 1 ci-dessous fait le point sur les projets en cours et les perspectives. On note que toutes les thématiques n'ont pas le même niveau de financement et que les projets financés concernent aussi bien des activités de recherche (stress hydrique sur *Eucalyptus*) que des activités d'ingénierie (projet ARINA).

Tableau 1 : projet en cours et perspectives selon les différentes thématiques de recherche/développement

Thématique	Financement en cours	Perspective de financement
Plantation pour le bois énergie	Titre projet : Projet ARINA -Aménagement et Reboisements Intégrés du district d'Anjozorobe en Bois Energie (ARINA) Objectif : production bois de feu et action sociales Durée : 2015-2019 bailleur Programme d'appui à l'AgroSylviculture autour d'Antananarivo (ASA) 10ème Fonds européen de développement Montant subvention : 1.9 M euros	Objectif : projet similaire à ASA avec nouveau volet plantations soit ARINA 2 Bailleur : FED Date : à partir de 2019 Objectif : appui technique plantation bois énergie région de Diana Bailleur : Ecoconsulting-GIZ Date : 2017-2018
Système horticole girofle litchi	Financement en cours : Financement privé Titre projet : "Prévoir et évaluer la production (qualitative et quantitative) dans un système complexe à l'échelle régionale. Application à la mise au point d'une méthodologie pour la prévision de la récolte des litchis sur la côte Est de	Perspective de financement : Bourse AI Doctorants du Sud FIS ou projet financé par l'Ambassade de France Objectif : Traitement de données en France ou à La

	<p>Madagascar"</p> <p>Objectif : Prévoir et évaluer les rendements et mettre au point une méthodologie pour la prévision de récolte du litchi à Madagascar.</p> <p>Durée : 3 ans</p> <p>Bailleur : Importateur (UNIVEG CATOPE), exportateur (GEL)</p> <p>Montant subvention : 10 000 Euro/an</p>	<p>Réunion.</p> <p>Bailleur : IRD/CIRAD, Ambassade de France</p> <p>Date : 2017</p>
Produit forestier non ligneux - animal		<p>Perspective de financement</p> <p>Projet wild meat</p> <p>« Conservation de la faune sauvage et sécurité alimentaire des populations rurales en Afrique ».</p> <p>Consortium FAO-CIFOR-CIRAD-WCS</p> <p>Actions terrain sur Madagascar</p>
Produit forestier non ligneux - végétal	<p>Titre du projet : Création d'Associations Paysannes d'Exploitation durable de Tsiperifery (CAPETSIP)</p> <p>Le projet proposé vise à accompagner le développement d'organisations collectives d'exploitation durable du Tsiperifery sur le site pilote de la commune d'Ambongamarina (Analamanga).</p> <p>Nom et Coordonnées de l'organisme demandeur : FOFIFA (Antananarivo)</p> <p>Localisation du projet : Commune d'Ambongamarina, District d'Anjozorobe, Région Analamanga</p> <p>Durée du projet : 24 mois (2017-2018)</p> <p>Coût total du projet (en ariary et en euros): 179M Ariary / 51.200€</p> <p>Bailleur : fonds Projets Innovants des Société Civiles et Coalitions d'Acteurs (PISCCA):</p> <p>Montant subvention: 110,6M Ariary / 31.600€</p>	<p>Perspective de financement : DomeTsip : Domestication des lianes de Tsiperifery en bordure des Aires Protégées (AP) de Madagascar</p> <p>Bailleur : Financement FED - Gestion de la biodiversité marine et côtière, spécifique aux îles et aux états côtiers de la région AOA-OI</p> <p>Montant subvention : 100 000 euros</p> <p>Date : soumis en juillet 2016</p>
Diversité et valorisation des bois de Madagascar	<p>Titre projet : Renforcement des capacités malgaches pour la caractérisation du bois et l'identification des espèces forestières autochtones (SPIRMADBOIS)</p> <p>Objectif : mettre en place un outil innovant de mesure, non destructif et peu onéreux (SPIR), pour évaluer les propriétés des bois malgaches, avec transfert de compétences sur l'exploitation de cet outil, poursuivre la mise en place d'une xylothèque et d'une base de données sur les bois malgaches.</p> <p>Durée : 2016-2017</p> <p>Bailleur AUF</p> <p>Montant subvention : 42 000 euros</p> <p>Titre projet : Impact du stress hydrique et minéral sur les propriétés du bois d'Eucalyptus et sur l'expression du génome du xylème</p> <p>Objectif : Pour Madagascar, connaître les impacts des pratiques humaines et de l'environnement sur les propriétés du bois de l'Eucalyptus robusta pour les filières bois-énergie et bois matériau</p> <p>Durée : 2013-2017</p>	<p>Projet: Identification des bois de Dalbergia et Diospyros par la SPIR</p> <p>Bailleur : FED-UE</p> <p>Date : à partir de 2017</p> <p>Projet: Impact de l'environnement et des changements climatiques sur les déterminants chimiques de la qualité du bois, cas de l'eucalyptus et de teck</p> <p>Bailleur : AUF Amériques</p> <p>Date : à partir de 2017</p>

	Bailleur Agropolis-Capes Montant subvention : 100 000 euros Titre projet : Optimisation et caractérisation des surfaces de bois usiné Durée : 2014-2017 Bailleur Région Midi-Pyrénées, IUT de Tarbes Montant subvention : 100 000 euros	
Thématique : Services écosystémiques liés à la forêt naturelle		
systèmes de gestion des écosystèmes forestiers	Projet Fihavotana II porté par le GRET.	Objectif : Projet PADAP Projet d'Agriculture Durable par une Approche Paysage en cours d'instruction Bailleur FIDA-GEF Date : 2017

3.4 - Politique de construction des partenariats

Le DP F&B ne semble pas devoir évoluer en termes de partenaires fondateurs. Par contre il est ouvert à toutes nouvelles collaborations avec des partenaires associés comme par exemple le CNRE.

- Par ailleurs un partenariat plus soutenu que dans le précédent quadriennal devrait pouvoir se développer avec le DP SPAD de Madagascar pour associer les compétences présentes pour le montage de projets. Ceci pourrait être notamment le cas pour les futurs appels à propositions tels que « Sustainable Agriculture Landscape Project » financement IDA et GEF, visant une approche éco-systémique plus intégrée. Cette association des DP pourrait être facilitée aussi par les compétences de certains chercheurs (comme par exemple sur les relations sols-plantes, en biologie des sols, en écologie fonctionnelle, en agroforesterie, ...etc), sur différents types d'écosystèmes, naturels ou anthropisés, et par les liens qu'ils entretiennent avec les deux DP. Des échanges méthodologiques (analyse spatiale, GIS, méthodes d'analyse statistiques, spectrométrie dans le proche infrarouge, etc.) pourront être d'avantage développés dans le futur. Il pourra également être prévu l'encadrement d'un (ou plusieurs) doctorants sur tes thématiques communes aux deux DP.
- Concernant le niveau régional
 - DP F&B en relation avec le PreRAD

La plateforme régionale de recherche agronomique pour le développement (PreRAD) regroupant la Commission de L'Océan Indien, le CIRAD, la Préfecture et le Conseil régional de la Réunion vise à faciliter la coordination des actions de recherche agronomique dans la zone pour un développement agricole durable. Le PreRAD intervient actuellement dans cinq grands projets dont trois pourraient concerner le DP F&B en matière de coopération régionale :

(i) Protection de la biodiversité : le projet Epibio-OI pour connaître et gérer de manière agro-écologique les espèces utiles et nuisibles (agriculture) ou invasives (environnement) dans la zone et protéger sa biodiversité.

(ii) Ressources génétiques : le projet Germination qui inventorie, collecte, conserve et valorise les ressources génétiques végétales agricoles de la région pour assurer sa sécurité alimentaire.

(iii) Produits alimentaires : le projet Qual'Innov pour étudier et valoriser les produits agroalimentaires patrimoniaux, emblématiques de l'océan Indien.

- DP F&B en relation avec le futur DP Biocontrôle de La Réunion

Le DP Biocontrôle est en cours de montage ; une coopération avec le DP F&B est envisagée notamment par le positionnement à terme d'un volontaire international (en relation avec Epibio-OI). Ce dernier interviendrait dans différentes thématiques liées à la dynamique et l'écologie des insectes comme le Psylle et *Leptocybe invasa* sur *Eucalyptus*, les abeilles en Forêt etc...

- Projet en cours d'évaluation

Plusieurs projets recherche/développement, financés par le Fond Européen de Développement Océan Indien (FED OI) concernant la biodiversité, sont en cours d'évaluation et pourraient renforcer la coopération régionale sur les aspects forêt sèche de Madagascar, Tsiperifery et herbiers.

3.5 - Enseignement et formation par la recherche

Le co-encadrement des thèses par des chercheurs du DP F&B reste une priorité en matière de formation. Il est attendu que l'université participe à l'orientation et au recrutement des étudiants les plus motivés via le système LMD (licence, master, doctorat) pour le DP F&B. Ce système aura un rôle important dans l'attribution des thèses notamment celles financées par le Cirad qui s'appuie maintenant sur les écoles doctorales pour gérer les bourses de thèse qu'il met à disposition (voir les nouvelles dispositions de l'action incitative du Cirad destinée aux doctorants du Sud).

Il serait avantageux qu'un nombre plus important de chercheurs des deux partenaires FOFIFA et Cirad puisse participer au conseil scientifique des écoles doctorales permettant au DP F&B de mieux s'engager dans la formation des doctorants.

Le DP F&B doit continuer à appuyer le passage d'HDR via des actions incitatives comme celles du Cirad (qui ont été utilisées pour la rédaction des mémoires en finançant une mission en France pour les recherches bibliographique, etc..).

La contribution des chercheurs à l'enseignement doit se poursuivre. Pour le FOFIFA, elle doit se pérenniser par le recrutement du chercheur en génétique végétale moléculaire qui assure déjà les cours dans les masters SYGEDUR et PHYTECH. Pour le Cirad, l'offre en matière d'enseignement reste fluctuante car elle est fonction des affectations à Madagascar, des budgets disponibles pour une mission dédiée (via par exemple l'action incitative AI6), ou des projets. Des enseignements nouveaux, sous forme de conférence, pourraient être donnés dans les domaines de l'écophysiologie/relation sol-plante et des méthodes statistiques appliquées à l'amélioration des plantes

L'appui financier du Cirad via l'action incitative « formation collective au sud » devrait être sollicité au cours du prochain quadriennal. Parmi les formations qui semblent les plus demandées, celle concernant les statistiques de base combinée à l'utilisation du logiciel R reste une priorité.

3.6 - Politique d'animation scientifique

La politique d'animation sous la forme des « vendredi du DP F&B » doit se poursuivre compte tenu de son succès. La cellule qui s'occupe de cette animation, composée d'un représentant de chaque partenaire, a accueilli le nouveau représentant de l'université en 2016 et accueillera un nouvel animateur du Cirad début 2017 (compte tenu du départ de l'animateur actuel). Un effort de communication vers les institutions extérieures au DP F&B pourrait être profitable en terme de partenariat et de lisibilité scientifique. Il peut se faire

notamment en invitant des scientifiques experts d'un domaine à présenter leurs travaux de recherche au « vendredi du DP ».

La nomination d'un animateur pour chaque thématique de recherche devrait améliorer l'animation scientifique au sein du DP F&B en favorisant les rencontres entre chercheurs participant à une même thématique. Pour éviter un cloisonnement, il faudra veiller à ce que des passerelles se réalisent par les compétences des chercheurs participant à plusieurs thématiques, soit via des projets de Recherche/Développement ou des questionnements scientifiques impliquant différents écosystèmes...

Le fonctionnement du Comité Scientifique (CS) doit contribuer à l'animation scientifique. Sa réunion annuelle, incluant les animateurs de thématiques, pourrait s'organiser dans le cadre d'une des journées du DP F&B. Ses conclusions, recommandations pourraient enrichir ces journées.

Les journées du DP F&B apparaissent comme un rendez-vous important pour informer et partager avec l'ensemble des chercheurs. Il est nécessaire de réfléchir à leur format, durée et contenu avec validation par le comité de pilotage. Plusieurs formats sont à explorer mais on peut réfléchir à cette première proposition :

- durée : sur 2 jours avec trois demi-journées liées aux présentations et une demi-journée pour la tenue du CS,
- contenu : présentations des travaux de thèse en cours, présentation de projets, faits marquants et bilan au sein de chaque thème, intervention/conférence de synthèse d'un orateur sur les thématiques du DP F&B,
- liaison avec la tenue du CS : le CS assisterait aux trois demi-journées et se tiendrait la dernière demi-journée.

3.7 - Valorisation des travaux de recherche et diffusion de l'information scientifique et technique

Le DP F&B doit poursuivre sa dynamique de valorisation très diversifiée, avec des publications dans des revues scientifiques à facteur d'impact mais aussi des rapports et supports techniques.

Le soutien financier par l'action incitative du Cirad pour la traduction d'articles en anglais doit rester un appui pour la publication des travaux dans des revues à large audience.

L'insuffisance d'impact sur le développement notée dans l'analyse SWOT devrait pouvoir s'améliorer par une forte implication dans des projets de développement produisant notes techniques, supports de formations etc.

3.8 - Communication

Il est proposé de créer une cellule chargée de la communication qui aurait pour mission générale de recueillir les faits marquants et d'alimenter les supports de communication du DP F&B. Elle serait composée d'un représentant de chaque partenaire et de l'assistante du DP F&B. Cette cellule aurait pour principale fonction :

- d'alimenter le site internet,
- de produire une lettre d'information bimensuelle ou trimestrielle regroupant les principaux faits de la période écoulée : projets, visites, stages étudiants, publications.

L'analyse SWOT et l'enquête font ressortir que le site internet est principalement visité par des personnes situées en France et Madagascar. Pour essayer d'élargir son audience, il est proposé de traduire le site en anglais et d'améliorer son référencement dans les moteurs de recherche.

Une mission d'une spécialiste de la communication au Cirad est programmée (fin 2016) pour aider à améliorer la politique et les pratiques en matière de communication.

Il est notamment prévu suite à l'évaluation, la production de nouveaux supports:

- nouveau logo
- nouvelle plaquette
- nouveau poster

3.9 - Gouvernance

Selon la convention de création du DP F&B, la gouvernance est assurée par trois instance : le comité de pilotage, le comité scientifique (CS) et la cellule de coordination.

L'analyse SWOT ainsi que l'enquête ont souligné que le comité scientifique avait très peu fonctionné et qu'en conséquence, son action avait été mal perçue. Le CS rassemble des personnalités internes ou externes désignées par les partenaires, validées par le comité de pilotage. La représentation des partenaires et le fonctionnement du CS doivent donc être revus de façon à ce que celui-ci joue pleinement son rôle. Rappelons que selon la convention, « *Le CS élabore des recommandations dans les domaine scientifiques et techniques (orientations scientifiques, programmation annuelle, modalité de recherche, partenariats scientifiques extérieurs, formation de chercheurs et d'étudiants). Ces recommandations sont soumises à l'approbation du comité de pilotage.* »

Un certain nombre d'évolutions pourraient s'envisager:

- Deux représentants par partenaire maximum, ayant une reconnaissance scientifique sur les questions abordées par le DP F&B (à ce sujet il pourrait être intéressant de proposer à certains membres de la commission d'évaluation de participer au CS).
- Les séances du comité scientifique pourraient se dérouler une fois par an en fin du dernier trimestre avant la production du rapport annuel ; il serait opportun de faire participer les animateurs de chaque thématique pour rendre compte des recherches (sachant qu'ils seront chargés de la synthèse annuelle des activités dans leur domaine).
- Il serait peut être intéressant d'organiser la journée du DP F&B en relation avec celle du CS de façon à faire bénéficier l'ensemble des chercheurs des rendus et orientations du CS et d'éclairer le CS avec les présentations de travaux de chercheurs, doctorants, etc...

Bibliographie

Buttoud G. et J.C. Nguingiri (éds). 2016. La gestion inclusive des forêts d'Afrique centrale : passer de la participation au partage des pouvoirs. FAO-CIFOR : Libreville-Bogor.

Goodman Steven M. and Benstead Jonathan P. (2005) Updated estimates of biotic diversity and endemism for Madagascar *Oryx*, Volume 39, Issue 1 pp. 73-77

MESUPRES (2015) Plan directeur de la recherche Agriculture, et la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle, (2015-2019) Elaboré avec la collaboration du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Et en coopération avec le projet PARRUR

Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., da Fonseca G.A.B., Kent J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403 (6772), pp. 853 858.

Vieilledent, G., Gardi, O., Grinand, C., Burren, C., Andriamanjato, M., Camara, C., Gardner, C. J., Glass, L., Rasolohery, A., Rakoto Ratsimba, H., Gond, V., Rakotoarijaona, J.-R. (2016), Bioclimatic envelope models predict a decrease in tropical forest carbon stocks with climate change in Madagascar. *Journal of Ecology*, 104: 703–715. doi: 10.1111/1365-2745.12548

Annexe 1 : Analyse SWOT

Le DP F&B constitue sans aucun doute une plus-value pour les parties prenantes impliquées dans la recherche pour le développement durable de Madagascar. Afin de faire évoluer le dispositif, une analyse de ses forces et de ses faiblesses a été conduite lors de l'atelier des 9 et 10 juin 2016 dans le cadre de l'élaboration du présent document. Sans concessions, il s'est agit de réaliser deux diagnostics i) interne (forces et faiblesses) et ii) externe (opportunités et menaces) dont la confrontation permettra la construction du schéma stratégique à investir pour le nouveau quadriennal.

Au niveau des enjeux scientifiques et de développement

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approches scientifiques multi-disciplinaires ; - Possibilité de couvrir des objets de recherches multiples sur des gradients de situations très diverses (transitions) ; - Possibilité d'initier des recherches sur le temps long ; - Questions de recherche qui peuvent toucher le niveau local ou global ; - Promotion et mobilisation d'approches bottom up en relation avec des thématiques porteuses d'enjeux tant scientifiques que de développement - Objets de recherche permettant des avancées sur des fronts de recherche ; - Echanges de compétences entre les chercheurs/publications communes ; - Présence de laboratoires en relations avec les programmes scientifiques du DP F&B. 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difficultés d'intégration interdisciplinaire ; - Manque de lisibilité du programme scientifique ; - Choix des thématiques de recherche pas suffisamment explicite et consensuel ; - Implication déséquilibrée des 3 institutions fondatrices dans la réalisation des activités scientifiques ; - Capacité d'expérimentation de terrain limitée (manque de personnel, de matériel) ; - Insuffisance de transfert des innovations au développement ; - Risque de dispersion ; - Manque de moyens matériels pour les laboratoires. - Risques de non compréhension entre sciences sociales et sciences dures ;
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une importante biodiversité à Madagascar ; - Existence de demandes explicites des partenaires du développement ; - Promotion politique du développement durable à Madagascar ; - Possibilité pour le DP F&B d'investir à 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisations limités par rapport aux exigences du pays, de la CITES, de l'UICN - Manque d'intégration des opérateurs économiques et de la société civile dans la définition des enjeux scientifiques et de

<p>Madagascar des thématiques sociales et environnementales d'intérêt national régional et international majeur ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cohérence de la vision et des objectifs du DP F&B avec les programmes régionaux. 	<p>développement ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manque de sécurité sur les terrains d'expérimentation (vol de matériel, problèmes sanitaires) - Instabilité politique pouvant remettre en cause la réalisation des activités de recherche et de développement.
--	--

Au niveau du partenariat et du positionnement du DP F&B

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partenariat des chercheurs et des institutions établi et envisagé sur le temps long ; - Promotion d'ouvertures interdisciplinaires et interculturelles pour les scientifiques ; - Peu de sujets sont tabous au niveau du DP F&B, ce qui permet d'appréhender de front des thématiques sensibles (clivages ethniques, corruption) - Parité hommes/femmes respectée - Bonne valorisation des travaux des étudiants ; - Mobilisation de plusieurs départements des institutions partenaires sur les thématiques du DP F&B. 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opportunisme des chercheurs engendrant parfois des situations de concurrence face aux AO ; - Tendances individualistes ou à l'isolement de certains chercheurs ; - Manque de visibilité des chercheurs du DP F&B ; - Les chercheurs du DP F&B ne se connaissent pas assez ; - Indisponibilité fréquente des membres du DP F&B et mobilisation difficile ; - Manque d'implication de la société civile ; - Déséquilibre dans la réalisation des tâches entre les 3 institutions fondatrices ; - Manque de visibilité du partenariat des trois institutions fondatrices.
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Affichage du DP F&B dans des réseaux scientifiques ; - Association de 3 institutions actives et reconnues et impliquées depuis longtemps dans le développement de Madagascar ; - Ouverture vers d'autres partenaires nationaux et internationaux (notamment le CNRE) 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cloisonnement entre les différents départements scientifiques ; - Turn Over des agents du Cirad (manque d'investissement de long terme sur les réseaux et les thématiques investies, ...) - Risque de concurrence entre les institutions partenaires y compris vis à vis de leurs réseaux respectifs ; - Risque d'éclatement du DP F&B lié à une faible implication des tutelles.

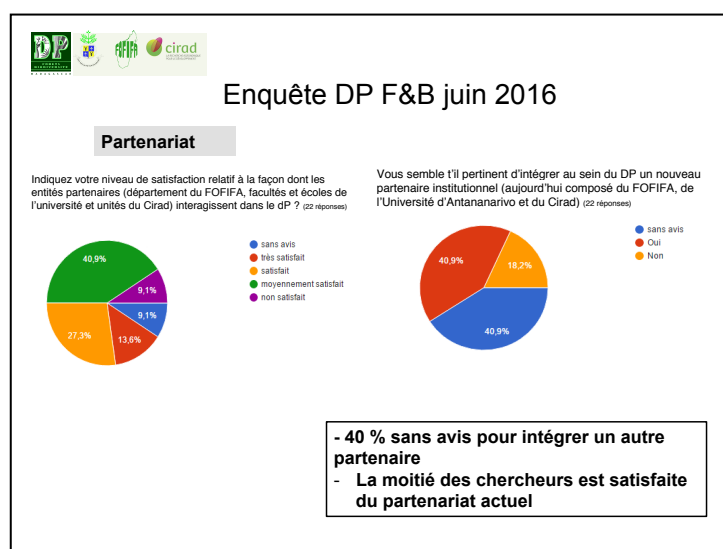
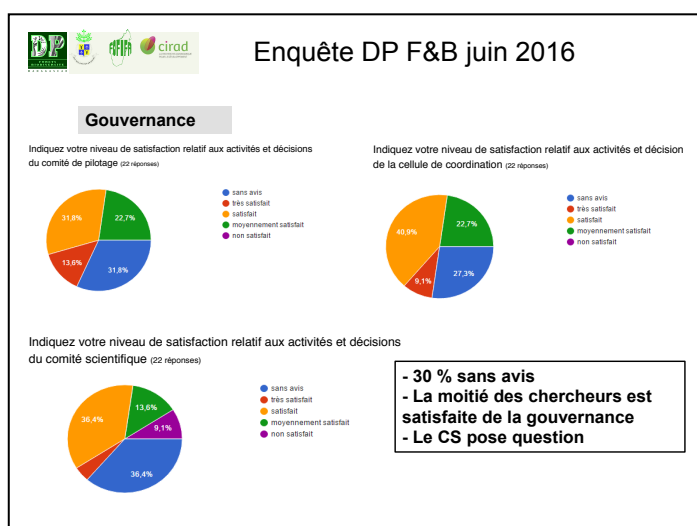
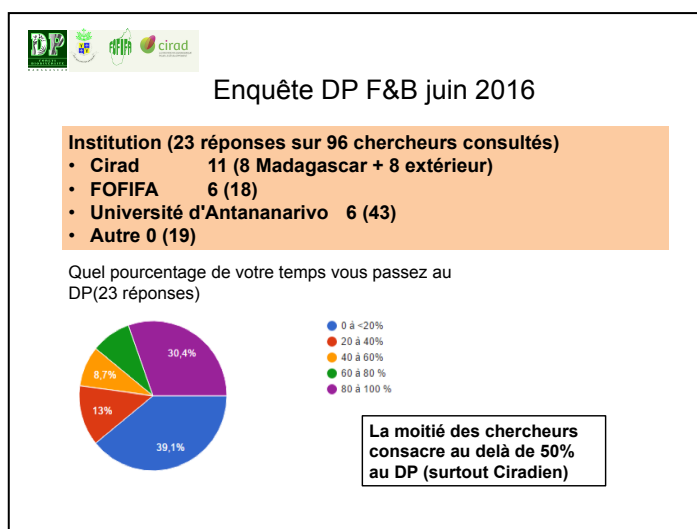
Au niveau de la formation et de la communication

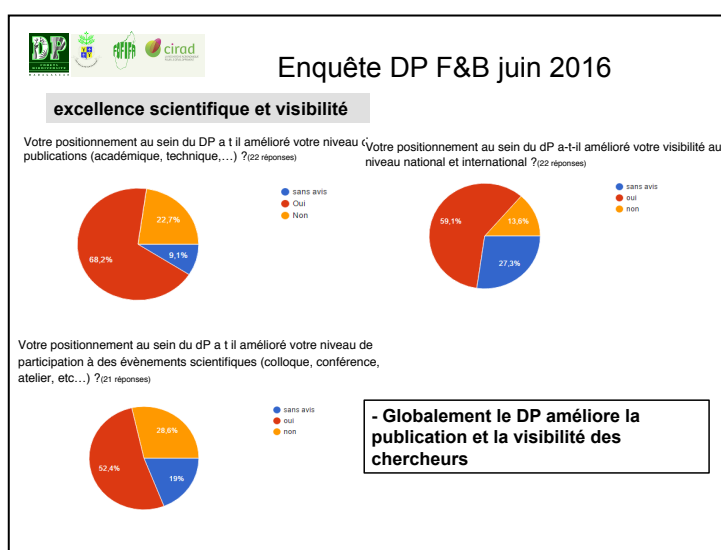
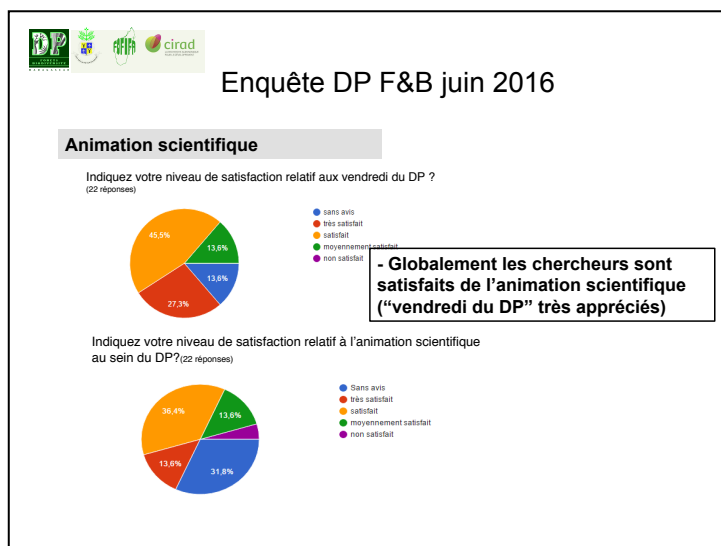
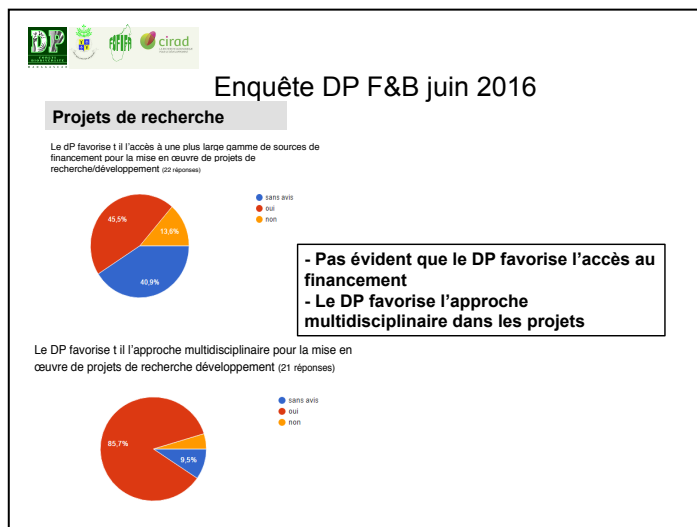
<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Offre de formation riche et diversifiée ; - Appui à l'enrichissement des connaissances, notamment dans le cadre des cursus universitaires et à la publication scientifique ; - Moyens pour la réalisation des études des étudiants de Masters et de Doctorats ; - Cette formation peut être assurée par une approche multidisciplinaire compte tenu du large panel des disciplines proposées par les chercheurs du DP F&B. - Vendredis du DP F&B ; - Site internet ; - Transfert de compétences, technologies et Nord/Sud et Sud/Nord 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manque de diffusion, partage des résultats de recherche ; - Problèmes de visibilité du DP F&B ; - Manque d'un permanent à la communication du DP F&B ; - Site internet non disponible en anglais et en malgache ; - Manque de communication intra institutionnelle ; - Manque d'investissement des chercheurs dans la valorisation des résultats de recherche (nombreux) ; - Manque de visibilité des résultats de recherche ; - Manque de communication vis à vis de la société civile, des bailleurs et des politiques ; - Peu de relations Sud/Sud.
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de mobiliser des enseignants chercheurs dans différents départements de l'Université et du FOFIFA ; - Meilleures implications du DP F&B face aux attentes des formations professionnalisantes ; - Possibilité de suivre les étudiants (futurs cadres et partenaires du DP F&B) sur le long terme ; - Appui spécialisé des 3 institutions partenaires pour développer des outils de communication ; - Thématiques du DP F&B porteuses face au grand public et aux médias. 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manque de débouchés à Madagascar pour les étudiants formés ; - Difficultés de mise en place du système LMD ; - Antagonismes possibles entre communication des institutions partenaires et DP F&B ; - Visibilité limitée à l'échelle régionale et internationale.

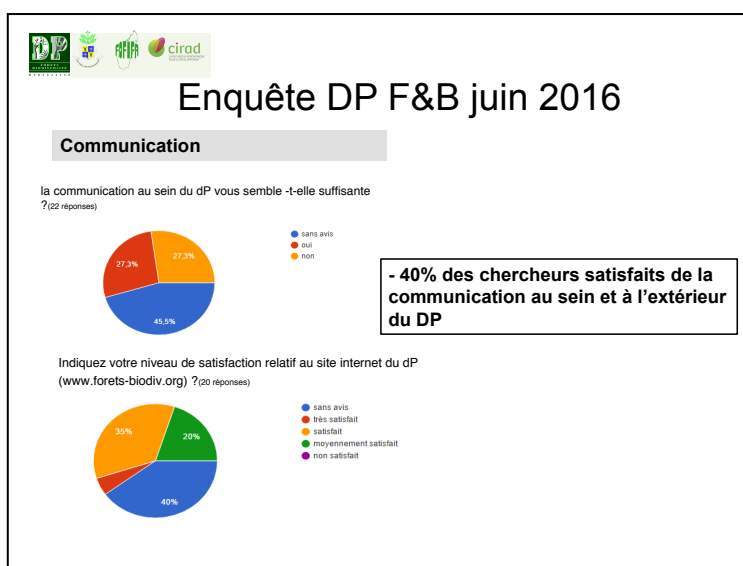
Au niveau de la gouvernance et de la politique de financement du DP F&B

<p>Forces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une convention cadre ; - Connaissance du contexte régional ; - Le DP F&B est une force pour le montage des projets (possibilité de faire porter le projet par l'institution partenaire la plus pertinente) 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manque de coordination intra-institutionnelle ; - Lourdeur de la gouvernance du DP F&B qui devrait être mieux mutualisée ; - Comité scientifique non fonctionnel au rôle mal défini ; - Peu de diversification des guichets de bailleurs sollicités ; - Manque de transparence dans la gestion des financements des projets ; - Manque de transparence dans l'attribution des AI du Cirad ; - Manque de financements pour le fonctionnement de base ; - Déséquilibre important des apports financiers respectifs des 3 partenaires.
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de pouvoir se mobiliser sur une diversité d'AO à Madagascar et à l'international (notamment en France) ; - Mutualisation des réseaux des chercheurs et des institutions ; - Nouveau cycle de financement au niveau de l'aide publique internationale à Madagascar ; - Demande des bailleurs de recherches interdisciplinaires. 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problème de gestion des finances publiques à Madagascar ; - Lourdeur de la hiérarchie institutionnelle dans la mise en œuvre de la gouvernance et de la politique de financement ; - Investissement insuffisant des tutelles du DP F&B dans la co-construction de projets de recherche ou de développement commun ; - Absence de reconnaissance du DP F&B par les bailleurs ; - Risque de concurrence entre institutions partenaires dans la réponse aux AO ou dans leurs stratégies de communication ; - Risque de dictature des bailleurs dans les thématiques de recherche à prioriser, et contraintes de transparence ; - Manque de financements pour le fonctionnement de la recherche.

Annexe 2 : synthèse enquête sur le DP F&B







Annexe 3 : Stations de recherche du FOFIFA pour les expérimentations de terrain

Lieu	Capacité d'accueil		observation	Personnel
Station de recherches à Marolafa Beforona	Ressources humaines	2 techniciens 1 gardien 1 femme d ménage		2 techniciens 1 gardien 1 femme de ménage
	pépinières	Liquidambar Tsiperifery Agathis		
	Reboisements existants	Cryptomeria Eucalyptus grandis E. robusta Liquidambar		
	plantation	Canelle Ravintsara Caféiers bananiers	-	
	Vergers à graines Liquidambar	A installer	2ha à prévoir	
	Terrains libres	A reboiser	>10ha	
	Etangs piscicoles	Souches existantes : Paratilapia (marakely), carpes, tilapia nilotica	fonctionnels	
	Rizières			
Kianjasoa	Verger d'amélioration de 4 Provenances	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Bon aspect mais coupe illicite (55 pieds/1413)	Chef de station sur place Contact : Andriamampandry Hanitra
	Verger d'amélioration de 7 Provenances	<i>Grevillea robusta</i>	Mauvais état Etat 2007	
	Verger d'amélioration de 3 Provenances	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Croissance moyenne	
	Verger d'amélioration de 6 Provenances	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (*) (*) : attaqué depuis un certain par psylle conduisant maintenant à un état critique	1 ^{ère} éclaircie à 50% en 2005. Aspect satisfaisant (23 pieds coupés/ 1848 restants)	

	Verger d'amélioration de 9 Provenances	<i>Acacia crassicarpa</i>	Bon aspect mais coupe illicite (611/2196)	
	Parcelles conservatoires de 3 Provenances	<i>Azadirachta indica</i>	Très mauvais état	
Toliara	Verger d'amélioration de 7 Provenances	<i>Prosopis juliflora</i>	Bon état malgré attaque insectes inconnus 1 ^{ère} éclaircie à 50% en 2006	Contact Rakotondraolina Hery
	Verger d'amélioration de 5 Provenances	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Assez bon état malgré attaque psylle 1 ^{ère} éclaircie à 50% en 2005.	
	Parcelles conservatoires de 2 Provenances	<i>Azadirachta indica</i>	Bon aspect	
	Verger d'amélioration de 6 Provenances	<i>Acacia albida</i>	Bon aspect malgré la forte mortalité	
Mandraka	verger d'amélioration de 13 provenances	<u>Liquidambar styraciflua</u>	Bon état	Contact Rakotondraolina Hery
Mahatsara	Vestiges de forêt naturelle			2 techniciens 1 gardien
	Pépinières de plantes autochtones			Contact Razafindrianilana Norbrt